AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ

BEU
BAKU ENGINEERING UNIVERSITY

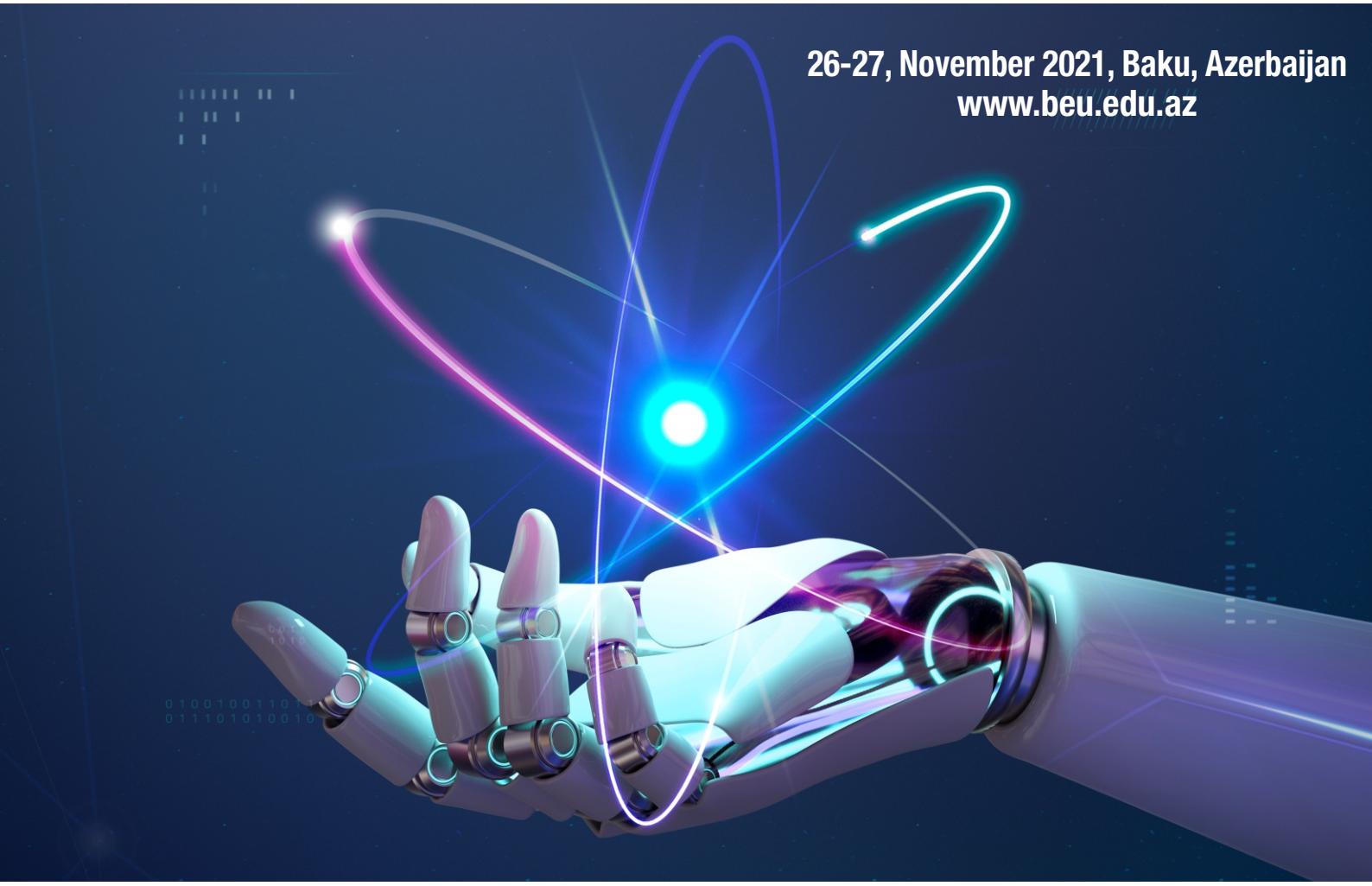
2nd INTERNATIONAL SCIENCE AND ENGINEERING CONFERENCE
BAKU ENGINEERING UNIVERSITY

WITH THE JOINT ORGANIZATION BY THE MINISTRY OF EDUCATION
AZERBAIJAN REPUBLIC AND BAKU ENGINEERING UNIVERSITY

BAKU ENGINEERING UNIVERSITY

2nd INTERNATIONAL SCIENCE AND ENGINEERING CONFERENCE

26-27, November 2021, Baku, Azerbaijan
www.beu.edu.az



PROCEEDINGS

BAKU ENGINEERING UNIVERSITY

With the Joint Organization by the Ministry of Education Azerbaijan Republic and Baku Engineering University

2nd INTERNATIONAL SCIENCE AND ENGINEERING CONFERENCE

Baku Engineering University, 26-27 November 2021, Baku, AZERBAIJAN

PROCEEDINGS

26-27 November 2021
Baku, Azerbaijan

KONFRANSIN TƏŞKİLAT KOMİTƏSİ, ELMİ HEYƏTİ VƏ KATİBLİYİ

TƏŞKİLAT KOMİTƏSİ

Sədr:

prof. H. Məmmədov
Bakı Mühəndislik Universitetinin rektoru

Sədr müavini:

dos. E. Süleymanov
Bakı Mühəndislik Universitetinin Elmi işlər üzrə prorektoru

KONFRANSIN KATİBLİYİ

Elmi katiblər:

dos. A. Əlifov
Bakı Mühəndislik Universiteti Memarlıq və İnşaat fakultəsinin dekanı

dos. Hüseyn Mirzəyev
Bakı Mühəndislik Universiteti Mühəndislik fakultəsinin dekanı

dos. Elşad Abdullayev
Bakı Mühəndislik Universiteti Pedagoji fakultəsinin dekanı

Məsul katib:

dos. Vüqar Muradov, dos. Kənan Bəşirov, dos. Osman Mirzəyev

ÜZVLƏR

Dr. Isaac Elishakoff
Distinguished Research Professor Department of Ocean and Mechanical Engineering Florida Atlantic University, USA
Professor Yusuf Shahin
Near East University, Noth Nicosia, Noth Cybrus
Professor Natalya D. Vaysfel'd
Head of Department of Mathematical Physics Methods Institute of Mathematics, Economics and Mechanics Odessa National Mechnikov University
Dos. Kamran T. Mahmudov
Centro de Química Estrutural, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Av. Rovisco Pais, 1049–001 Lisbon, Portugal
Ahad Mammadov
Seneca College, Lecturer, Toronto, Canada
M. Kharazi
Department of Mechanical Engineering, Sahand University of Technology, Tabriz, Iran
R.S.Valili
Polytechnic University of Milan, Milan, Italy
Professor Həmzağa Orucov
Bakı Mühəndislik Universiteti tədris işləri üzrə prorektor
Akademik Vaqif Abbasov
AMEA-nın Y. Məmmdəliyeva adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunun direktoru
Akademik Ramiz Məmmədov
AMEA-nin akademik Həsən Əliyev adına Coğrafiya İnstitutunun direktoru
Akademik Məmməd Salmanov
AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun direktoru

C.e.d., prof. Fərda İmanov
Azərsu-Sukanal ETLİ
T.e.d., prof. Aytac Bədəlova
Milli Aviasiya Akademiyası
Professor Niftalı Qocayev
Bakı Mühəndislik Universiteti
Professor Sabir Orucov
Bakı Mühəndislik Universiteti
Prof. Nagdali Choupani
Bakı Mühəndislik Universiteti
R.e.d. Professor Natiq Əhmədov
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin Riyaziyyat şöbəsinin müdiri
T.e.d., professor Ayaz Abdullayev
AzTU
T.e.d., professor Əli Nəcəfov
AzTU
Dos. Azər İmamquliyev
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Afər Əlifov
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Pərviz Məmmədov
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Yusif Abdullayev
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Hüseyn Mirzəyev
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Babək Abbasov
Dövlət Gömrük Komitəsinin Akademiyası
Dr. Vüqar Muradov
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dr. Pərviz Həsənov
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Rauf Məmmədov
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Rəşail İsmayılov
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Elçin Sultanov
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Baba Qasımov
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Rakib Əfəndiyev
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Adil Aminov
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dr. Hümbət Əliyev
Bakı Mühəndislik Universiteti
T.e.d. Fazil Əbilov
Azərsu-Sukanal ETLİ
Dos. İsa Qasımov
Bakı Mühəndislik Universiteti - Texnopark.
Dos. Anar Rüstəmov
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Nurlana Hüseynova
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Azər Əhmədov
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Vaqif Məmmədov
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Fərhad Şirzadov
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Rəvan Rəhimov
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dr. Arzu Məmmədova
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dr. Röya Nəzərova
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Rəşad Səlimov
Bakı Mühəndislik Universiteti
Dos. Elmar İmanov
Bakı Mühəndislik Universiteti

DİZAYN VƏ TƏRTİBAT

İLHAM ƏLİYEV

Copyright © Baku Engineering University, 2021

TABLE OF CONTENTS

MEMARLIQ VƏ İNŞAAT **1**

DAİRƏVİ BOŞLUQLA ZƏİFLƏDİLMİŞ DÜZBUCAQLI LÖVHƏNİN YORĞUNLUĞUNA DAVAMLIĞININ TƏHLİLİ
A.S.Əlifov,Ə.V.Çopurova *1*

XALQ RƏSSAMI ARİF HÜSEYNOV YARADICILIĞINDA QARABAĞ MEMARLIĞI
E.R.Ağayev *3*

INNOVATIVE RESEARCH OF URBANİZATİON
Aqil Qədim oğlu Kazımov *6*

ВОДНО-ЗЕЛЕНОЕ ЯДРО ГОРОДСКОЙ СТРУКТУРЫ КАК СИСТЕМА УРБОЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПОБЕРЕЖНЫХ ЗОН АБШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА АЗЕРБАЙДЖАНА)
А. Э. ТАИРОВА *8*

WATER-GREEN CORE OF THE CITY STRUCTURE AS AN URBAN-ECOLOGICAL EQUILIBRIUM SYSTEM (ON THE EXAMPLE OF THE ABSHERON PENINSULA LITTORAL ZONES OF AZERBAIJAN)
A. E. TAHIROVA *11*

ŞƏHƏRSALMADA FUNKSİONAL MEMARLIĞIN TƏDBİQİNDƏ MÜASİR TEXNOLOGİYANIN ROLU
İbrahimov Anar Şahbaz oğlu *14*

BENDİNG STRENGTH COMPARİSON OF STEEL PLATES WİTH VARYİNG PLATE THİCKNESSES
R. H. Quliyev and F. I. Amirov *17*

CALCULATION OF THE STRESSES IN A PLATE WITH HOLE
A. S. Alifov and O. V. Goyushov *19*

КРАЕВЕДЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ ГОРОДА ГЯНДЖИ
Эльнур Лятиф оглу Гасанов *21*

MÜASİR LOQODA ÖNCÜL İSTİQAMƏTLƏR
Cavad Cavanşir oğlu Əhmədov *24*

INNOVATIVE RESEARCH OF URBAN HERITAGE OF GANJA BASED ON THE LOCAL EPIGRAPHIC MONUMENTS
Elnur Latıf oglu Hasanov *28*

DAİRƏVİ BOŞLUQLA ZƏİFLƏDİLMİŞ DÜZBUCAQ METAL LÖVHƏNİN YORĞUNLUĞUNA DAVAMLILIĞININ TƏHLİLİ
A.S. Əlifov , T.Y.Hüseynəliyev *31*

BAKI MEMARLIĞINDA XARİCİ MEMARLARIN ROLU (19-CU ƏSRİN SONU-20-Cİ ƏSRİN ƏVVƏLLƏRİ)
Tünzalə Məmmədzadə *33*

BAKI ŞƏHƏRİNİN 1990-Cİ İLDƏN SONRAKI İNKİŞAFININ XARAKTERİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ
Ləman Abdullazadə Vaqif qızı *36*

FÖVQƏLADƏ HADİSƏLƏR ZAMANI BİNA VƏ QURĞULARDA QƏZAYARANMA SƏBƏBLƏRİNİN MƏHDUDLAŞDIRILMASI YOLLARI
Ülvi Adil oğlu Sadıq-zadə *38*

DÜZBUCAQLI TİRİN OPTİMALLAŞDIRMA MƏSƏLƏNİN TƏHLİLİ
A.S.Əlifov , F.H.Mahmudova *41*

RESEARCH OF THE VIBRATION OF THE EARTH FORMATION DURING AN EARTHQUAKE
Tukezban J. Hasanova, Tural Sh. Mammedli *45*

STUDY OF EARTQUAKE RESİSTANCE OF A 10-STOREY RESİDENTİAL BUİLDİNG TO BE CONSTRUCTED
Arzu Rehimova *48*

CODE BASED COMPERATIVE STUDY ON BASIC WIND FORCES
A.M. QADASHOV AND O.D. JAFAROV *50*

BİNALARDA VƏ TİKİLİLƏRDƏ YARANAN ÇATLARIN VƏZİYYƏTİNİN MONİTORİNQİ SİSTEMİ
ORUCOV T.Q. ABBASOV V.A. *52*

OĞUZ ŞƏHƏRİNİN TİMSALINDA AZƏRBAYCANIN DAĞƏTƏYİ ŞƏHƏR MƏRKƏZLƏRİNİN MÜASİR İNKİŞAFI
Qüdrət Qurbanova Musarif qızı *54*

BÖYÜK BAKININ ŞƏHƏRSALMA İNKİŞAFININ AKTUAL PROBLEMLƏRİ
Cavid Həsənov Azər oğlu *57*

KOORDİNATLARIN HESABLANMASININ ƏNƏNƏVİ VƏ MÜASİR ÜSULLARLA TƏYİNİNİN MÜQAYİSƏLİ TƏHLİLİ
Şirin Rəhim qızı Sadıqova *60*

CALCULATION OF THE STRESSES IN A PLATE WITH HOLE ON AN ELASTIC FOUNDATION
Sefa.N. Guluzade *61*

SIXIŞDIRMADA MÜXTƏLİF REOFİZİKİ XASSƏLƏRƏ MALİK SİSTEMLƏRDƏ DAYANIQLIĞIN MÜƏYYƏN EDİLMƏSI ÜÇÜN TƏQRİBİ ÜSULLARIN İŞLƏNMƏSİ
Q. M. Pənahov, A. D. Əhmədov, İ. C. Məmmədov *63*

SFERİK SƏTHLİ HƏCMLƏRİN TRANSFORMASİYASI ÜZƏRİNDƏN MEMARLIQ FORMA YARANMA
Sabir Orucov, Bikəxanım Bağırova *66*

İDEAL HƏNDƏSİ ELEMENTLƏRİN TRANFORMASİYASI ÜZƏRİNDƏN MEMARLIQ FORMA YARANMASI
Sabir Orucov, Ayşən Bağırova *69*

AZƏRBAYCANDA RƏQƏMLİ XƏRİTƏLƏŞDİRMƏ VƏ COĞRAFİ İNFORMASİYA SİSTEMLƏRİ
Yusif Əhədi *73*

SƏNAYE MÜHƏNDİSLİYİ 75

COVİD-19 BÖHRANININ ÜMUMİDÜNYA AVİASİYA MÜƏSSİSƏLƏRİNƏ TƏSİRİ VƏ YARANAN MÖVCUD VƏZİYYƏT
Aysel Xəlilova Arif *75*

COVID 19 PANDEMIYASININ ƏTRAF MÜHIT ÜZƏRINDƏ TƏSIRLƏRI
Bağırova Ceyran Elman qızı *78*

TULLANTISIZ TEXNOLOGIYA VƏ ONUN ISTEHSALI
Zalov Əli,Tağızadə Dərya *81*

MÜƏSSISƏNIN ƏMƏK EHTIYATLARININ TƏHLILI
Elay Cəlal oğlu ZEYNALLI, Nərgiz Tofiq qızı HƏSƏNOVA *84*

İQLIM DƏYIŞIKLIKLƏRININ KƏND TƏSƏRRÜFATINA TƏSIRI VƏ ONA QARŞI ÖNLƏYICI TƏDBIRLƏR
Elçin Vaqif oğlu NƏSİROV *89*

DƏNIZ SƏTHINDƏ NEFT TƏBƏQƏSININ QALINLIĞININ ÖLÇÜLMƏSININ IKI DALĞALI IKI NÖQTƏLI METODU
Ə. F. ƏHMƏDOV *93*

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ЛАЗЕРНОГО БАТИМЕТРИЧЕСКОГО ОБНАРУЖЕНИЯ МАЛЫХ ДОННЫХ ОБЪЕКТОВ НА МАЛОЙ ГЛУБИНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
ГАДЖИЕВ А.А., АСАДОВ Х.Г., РАГИМОВ Р.М. *97*

DAŞKƏSƏN KOBALTİNLƏRİ VƏ ONLARIN MORFOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ
K.Y.Əliyeva *101*

ƏTRAF MÜHITIN MƏIŞƏT TULLANTILARI ILƏ ÇIRKLƏNDIRILMƏSI
Kərim Quliyev , Lamiyə İsrafilli *103*

ƏMƏYIN ERQONOMIK TƏŞKILINDƏ IŞÇI-IŞ UYĞUNLUĞUNU TƏMIN EDƏRƏK IŞ YERLƏRINDƏ ƏLVERIŞLI MÜHITININ YARADILMASI
Ayşən Müseyibzadə, Pərviz Məmmədov *105*

AQRAR SEKTORDA FƏALIYYƏT GÖSTƏRƏN MÜƏSSISƏLƏRIN RƏQABƏT QABILIYYƏTI VƏ INKIŞAF STRATEGIYALARI
Əlisa Əşrəfli İkram oğlu *108*

QEYRI-NEFT SƏNAYESININ IXRAC POTENSIALININ FORMALAŞMASININ NƏZƏRI ƏSASLARI
Həbib Ağazadə, Pərviz Məmmədov *111*

ALTIAĞAC MİLLİ PARKININ MƏSAFƏDƏN ZONDLAMA ÜSULLARI İLƏ SİNİFLƏŞDİRİLMƏSİ VƏ KƏMİYYƏTCƏ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ
H.N.Məmmədov., N.S.Valehov., F.A.Mehdiyeva *117*

BÖYÜK QAFQAZIN ŞIMAL-ŞƏRQ YAMACININ TORPAQ VƏ MEŞƏ ÖRTÜYÜNÜN AEROKOSMIK ÜSULLARLA EKOLOJI QIYMƏTLƏNDIRILMƏSI VƏ XƏRITƏLƏŞDIRILMƏSI (QUBA RAYONU TIMSALINDA)
A.N.Bədəlova., H.N.Məmmədov., F.A.Mehdiyeva., N.S.Valehov *122*

ƏSHABİ-KƏHF QRUPU MİS YATAQ VƏ TƏZAHÜRLƏRİ
N.S.Kələntərova *127*

ABŞERON ƏRAZİSİNDƏ KÜLƏYİN SÜRƏTİNİN ORTA İLLİK, ORTA AYLIQ VƏ FƏSİLLƏR ÜZRƏ DİNAMİKASI
dos. Abbasov Ş.İ., Əkbərova N. F., İbrahimova Ü.Ə., Məmmədli G.A. *128*

BORU KƏMƏRLƏRİ SİSTEMLƏRİNDƏ AXIN REJİMLƏRİNİN OPTİMALLAŞDIRILMASI ÜSULLARININ TƏTQİQİ
Eldar F. Axundov, Nigar T. Məmmədova, İsa V. Süleymanlı *132*

SMART SU TEXNOLOGIYALARIN TƏTBIQI ILƏ SUYUN TƏMIZLƏNMƏSININ EFFEKTIVLIYININ QIYMƏTLƏNDIRILMƏSI (CEYRANBATAN ULTRASÜZGƏCLI SUTƏMIZLƏYICI QURĞULAR KOMPLEKSI TIMSALINDA)
İsmayılov R.A., 2Dadaşov N. Q. *136*

YAĞIŞ SULARINDAN SƏMƏRƏLİ İSTİFADƏ OLUNMASI, TOPLANMASI VƏ TƏMİZLƏNMƏSİ METODLARI
Pərvanə Qeybullayeva Sərdar qızı *139*

PEYK QRAVİMETRİYASI
Zahid Z. İdriszadə *141*

NEFT YATAQLARININ İŞLƏNMƏSİNİN SƏMƏRƏLİYİNİN ARTIRILMASINDA KİMYƏVİ MADDƏLƏRİN TƏTBİQİ
R.BAYRAMLI *143*

YENI KATALITIK SISTEM IŞTIRAKINDA EKOLOJI TƏMIZ DIZEL YANACAĞI
Quliyeva S.Q., Məmmədov İ.Q. *146*

QUBA-XƏZƏRYANI VİLAYƏTİNİN MEZOZOY ÇÖKÜNTÜLƏRİNİN LİTOLOJİ-STATİQRAFİK TƏDQİQİ
S.X.Namazzadə *147*

ELM XƏRCLƏRININ DÖVRÜMÜZDƏ ƏHƏMİYYƏTI VƏ ROLU
Zeynalova Sevinc Qədir *149*

COĞRAFİ İNFORMASİYA SİSTEMLƏRİNİN (CİS) TƏTBİQİ VƏ KOSMİK ŞƏKİLLƏR ƏSASINDA SELİTEB KOMPLEKSLƏRİN DİFFERENSİASİYA XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN TƏDQİQİ (BÖYÜK QAFQAZIN ŞİMAL-ŞƏRQ YAMACI TİMSALINDA)
R.R. Sədullayev *151*

AZƏRBAYCANIN QEYRİ-ƏNƏNƏVİ MİSLİ ÇÖKÜNTÜLƏRİ, ONLARIN MÜQAYİSƏLİ TƏHLİLİ VƏ FİLİZLİLİYİ
T.E. ZAHİDOVA *154*

AZƏRBAYCANDA YÜNGÜL SƏNAYENİN İNKİŞAF İSTİQAMƏTLƏRİ
Tamilla Quliyeva Samir qızı, Vüqar Muradov Ağamurad oğlu *156*

DAĞLIQ ŞIRVAN IQTISADI-COĞRAFI RAYONUNUN IÇMƏLI SUYA OLAN TƏLƏBATININ QIYMƏTLƏNDIRILMƏSI
T. M. Babayeva *159*

STARTAP BİZNESLƏRİNƏ AZƏRBAYCANDA DƏSTƏK MEXANİZMLƏRİ
TƏHMİNƏ QASIMOVA ƏNVƏR *162*

REZERVUARDAKI NEFT VƏ NEFT MƏHSULLARININ MİQDARININ SƏVİYYƏYƏ GÖRƏ ÖLÇÜLMƏSİ SİSTEMİ
Ələsgərov Y.A, Abbasov V.A. *166*

AZƏRBAYCANIN SƏNAYE MÜƏSSİSƏLƏRİNDƏ MƏHSULUN KEYFİYYƏTİNİN İDARƏEDİLMƏSİ MEXANİZMİ VƏ ONUN TƏKMİLLƏŞDİRILMƏSI YOLLARI
B.N. Nəzərova, V. A. Muradov *167*

KİMYA MÜHƏNDİSLİYİ 173

CARBON BASED CATALYSTS IN THE TRANSESTERIFICATION OF GLYCEROL TO GLYCEROL CARBONATE
Kanan Shikhaliyev PhD student *173*

ДИНАМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИПРОПИЛЕНА ПУТЕМ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ, ПРОМЫВКИ И СУШКИ
Илаха Зафарли Зафар кызы *174*

N,N,N',N'-TETRAKİS(2-HİDROKSİPROPİL)ETİLENDİAMİN VƏ LAURİN VƏ MİRİSTİN TURŞULARI ƏSASINDA GEMİNİ TİPLİ SƏTHİ-AKTİV MADDƏLƏRİN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ
Rəvan A.Rəhimov, Aygün M.İsayeva *180*

ИСЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ 3-(1-ХЛОРЭТОКСИПРО-1-ИНА) С КАРБОНИЛЬНЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ
Н. Я. Ахмедова *181*

N-(2-HİDROKSİPROPİL)PİPERİDİN VƏ DODESİLBROMİD ƏSASINDA KATİON-AKTİV SƏTHİ-AKTİV MADDƏNİN SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİ
RƏVAN A. RƏHİMOV, GÜLNARƏ A. ƏHMƏDOVA, XURAMAN A. HÜSEYNOVA, RÜSTƏM X. MƏMMƏDOV *183*

KARBOHİDROGEN YATAQLARINDA SU HÖVZƏSİNİN AKTİVLİK MODELİ
Elmir Şahin oğlu Qaragüzov, Elvin Hacıqulu oğlu Əhmədov *185*

KİMYƏVİ SİLAHLARIN ƏTRAF MÜHİTƏ VERDİYİ ZƏRƏRLƏR
S. Ə. Xodayeva *188*

A BRIEF REVIEW OF MOLECULAR MACHINES
Javadova V.A., Salmanov J.S. *191*

PEDAQOJİ 195

11-İLLİK GÜNƏŞ FƏALLIĞININ 24-CÜ DÖVRÜ VƏ DÖVR ƏRZİNDƏ AŞKAR OLUNAN PERİODİK KOMETLƏR
Həzi Ənvər oğlu Qasımov *195*

LYS-GLN-PRO-COO TRİPEPTİD MOLEKULUNUN HİDROGEN RABİTƏLƏRİNİN ROLU
AĞAYEVA ÜLKƏR, ŞÜKÜROVA JALƏ, QOCAYEV NİFTALI *198*

ZnSnAs2KRISTALININ ELEKTRON XASSƏLƏRİNİN TƏMƏL PRİNSİPLƏRDƏN HESABLANMASI
V. N. CƏFƏROVA *200*

TRANSMISSION OF INFORMATION IN THE HYDROACOUSTIC CHANNEL
Aghayeva L.R. Aliev T.CH. *202*

АНАЛИТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ ШРЕДИНГЕРА ДЛЯ СУММЫ ПОТЕНЦИАЛА ХЮЛЬТЕНА И КЛАСС ЮКАВЫ
G.A. Bayramova *204*

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УКЛАДКИ БЕССТЫКОВОГО ПУТИ В КРИВЫХ МАЛОГО РАДИУСА
Л.М. Гасратова *207*

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ РОЖДЕНИЯ ПРЯМЫХ ФОТОНОВ В ПРОТОН-ПРОТОН СТОЛКНОВЕНИИ С УЧЕТОМ ОДНО-ПЕТЛЕВОГО ВКЛАДА НА САМОЭНЕРГИЮ ФОТОНА В КХД
М.Р.Ализаде, А.И.Ахмедов, А.Б.Арбузов *212*

Rb0.975Na0.025NO3 BƏRK MƏHLUL KRİSTALINDA POLİMORF ÇEVRİLMƏLƏR
Natella Namazova, Razim Bayramlı, Emin Nəsirov, Vaqif Nəsirov *216*

HÜLTEN ÜSTƏGƏL YUKAVA POTENSİALLARININ XƏTTİ CƏMİ ÜÇÜN DAFFİN – KEMMER – PETİAU TƏNLİYİNİN ANALİTİK HƏLLƏRİ
SƏRİYYƏ ASLANOVA *218*

SIXIŞDIRMA PROSESINDƏ FLÜIDLƏRDƏ DIFFUZIYA PROSESININ HIDRODINAMIK PARAMETRLƏRƏ TƏSIRLƏRININ TƏDQIQI
Ü. F. Cəfərova *222*

PORTATİV OPTİK RABİTƏ SİSTEMİNİN ZAMAN VƏ TEZLİK XARAKTERİSTİKALARININ TƏDQİQİ
Dosent, polkovnik Hüseynov Əşrəf Qabil oğlu *224*

GƏMİ RADİOLOKASİYA STANSİYASININ PASSİV MANEƏLƏRDƏN MÜDAFİƏSİNİN EFFEKTİVLİYİNİN ARTIRILMASI
tex.ü.f.d. Əsəd Rüstəm oğlu Rüstəmov, Zakir Süleyman oğlu Rəsulov *229*

XƏTTİ DİNAMİK SİSTEMLƏRDƏ REDUKSİYA
Məhsəti M.Məmmədova *233*

FEKETE-SZEGö PROBLEM FOR A CLASS OF STARLIKE AND CONVEX FUNCTIONS INVOLVING HADAMARD PRODUCT OF CERTAIN ANALYTIC MULTIPLIER TRANSFORM
Deborah Olufunmialyo Makinde, O.K. Agunloye, T.O. Opoola *235*

QEYRİ-REQULYAR SƏRHƏD MƏSƏLƏSİNİN HƏLLİ HAQQINDA
F. A. İsrafilov *239*

DÖVLƏT QULLUQÇULARININ İNFORMASİYA TƏMİNATI
Aysel Vaqif qızı Həsənova *240*

ŞIFF ƏSASLI YENI LIGANDIN VƏ METAL KOMPLEKSLƏRININ SINTEZI
Abbasova Gülü Qənimət, Məcidov Əjdər Əkbər *244*

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ОСНОВЕ СТЕАРИНОВОЙ КИСЛОТЫ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ
И. А. Зарбалиева, А. Н Алимова, Х.Т. Набиева Хаджар *245*

N,N,N',N'-TETRAKİS(2-HİDROKSİPROPİL)ETİLENDİAMİN VƏ LAURİN VƏ MİRİSTİN TURŞULARI ƏSASINDA GEMİNİ TİPLİ SƏTHİ-AKTİV MADDƏLƏRİN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ
Rəvan A.Rəhimov, Aygün M.İsayeva *248*

IONIC LIQUID ACIDITY MEASUREMENT AND APPLICATIONS
AFSANA ABDULLAYEVA SOLTAN, PhD YUSIF ABDULLAYEV AFRADDIN *250*

ЭКСТРАКЦИОННОЕ КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ ГАЛЛИЯ (III) С (2-ГИДРОКСИ-5-ТР-БУТИЛФЕНИЛАЗО)-4-НИТРОАЗОБЕНЗОЛОМ И ЕГО АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ
А.М.Пашаджанов, Ш.М.Байрамов, З.А.Мамедова *251*

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NEW MIXED LAYERED COMPOUNDS IN THE NBI2 - MGEBI2TE4 HOMOLOGOUS SERIE
F.R. Aliyev, D.M. Babanly *252*

PDEGMA FIRÇA SISTEMLƏRI VƏ TƏTBIQI
Nigar Aslanova *255*

NATURAL FIBERS AS SUSTAINABLE MATERIALS
Nigar Aslanova *256*

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF OXIDATION REACTION OF 2-METHYLANILINE (O-TOLUIDINE)
R.S. Rzayev, E.Ə. İbadov *258*

NANOÖLÇÜLÜ Y2O3 BIRLƏŞMƏSININ TERMOFIZIKI XASSƏLƏRINƏ NEYTRON SELININ TƏSIRI
R.F. Rzayev *260*

BENZİN FRAKSİYASININ HİDROADSORBSİYA ÜSULU İLƏ KÜKÜRDDƏN TƏMİZLƏNMƏSİNƏ TEMPERATURUN TƏSİRİNİN TƏDQİQİ
Vəlimətova N.İ., Muxtarova G.S. *261*

DUZLU TORPAQLARDA YAYILMIŞ MİKROMİSETLƏRDƏ BİOKÜTLƏNİNİN DUZLLULUQ STRESINDƏN ASLI OLARAQ DƏYİŞMƏSİNİN STATİSTİK TƏHLİLİ
Yunusov.E.R *263*

ABŞERON YARIMADASININ SƏHRA VƏ YARIMSƏHRA BİTKİLİYİNDƏ RAST GƏLİNƏN BƏZİ PAXLALI BİTKİLƏRİN BİOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ
Məlikova Türrəxanım Mirzəbabaqızı, Məmmədova Zülfiyyə Cəlal qızı *266*

THE MORPHOLOGY OF AJUGA L. (LAMIACEAE) DISTRIBUTED IN THE AZERBAIJAN FLORA
Govher Suleymanzade, Rashad Salimov *267*

ABŞERONUN LANDŞAFT DİZAYNINDA İYNƏYARPAQLI BİTKİLƏRİN QEYRİ-PARAZİTAR XƏSTƏLİKLƏRİ
Vəliyeva Leyla İbrahim *268*

OPTIMIZING BETTER TARGETING AT CLUSTERE REGULARLY INTERSPACED SHORT PALINDROMIC REPEATS-CAS9 TO EDIT DNA SEQUENCES
Khadija Balakishiyeva, Ramin Balakishiyev *270*

MEXNAİKA **275**

YAYMA VALLARININ DAİRƏVİ PARDAQLANMASINDA YARANAN XƏTALARIN ARAŞDIRILMASI
V.A. Abbasov, R.C. Bəşirov, E.R. Astanova *275*

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ xAÇMAZ RAYONUN "XAÇMAZ", "MUXTƏDİR", "4-CÜ şöbə" TERMAL SULARININ SIXLIĞININ VƏ ÖZLÜLÜYÜNÜN TƏCRÜBİ MƏLUMATLARININ ÜMUMİLƏŞDİRİLMƏŞi
Mahir M. Bəşirov, Nofəl D. Nəbiyev *280*

MÜASİR DÖVRDƏ LOGİSTİK YANAŞMANIN MAHİYYƏTİ VƏ ƏHƏMİYYƏTİ
Aqil Məhiyəddin oğlu Əsədov, Bəhruz Yaqub oğlu Səmədov *284*

DƏMIRYOL BƏRƏSINDƏ KONTEYNERLƏRIN DAŞINMASI ÜÇÜN PLATFORMA VAQONU
İsrail Elyazov *286*

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КЛАССИФИКАЦИЙ МОБИЛЬНЫХ БУРОВЫХ И РЕМОНТНЫХ ОБОРУДОВАНИЙ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН НА СУШЕ
Талыбов Джейхун Шахмар оглы *290*

OVUTU POLADLARININ AZOTLAŞDIRILMASI PROSESI ILƏ FIZIKI-MEXANIKI XASSƏLƏRININ ARTIRILMASI ÜSULLARI
BAŞ MÜƏLLIM V.F.QƏHRƏMANOV *294*

MƏRKƏZDƏNQAÇMA NASOSLARININ UNİVERSAL XARAKTERİSİTİKASININ TƏDQİQİ
Asif H. Quliyev, Samir Y. Qəhrəmanlı, Həsən Ə. Əliyev *297*

İKİ SABİTLƏ XARAKTERİZƏ OLUNAN ƏSAS ÜZƏRİNDƏ YERLƏŞƏN TİRİN RƏQSİ HƏRƏKƏTLƏRİ
N.S. RZAYEV *301*

STATE IN THE ACTIVITIES OF LOGISTICS SERVICES PROTECTIONIST POLICY
Hashimova Albina Chingiz gizi *304*

ON ONE EMPIRIC FORMULA FOR CORROSIVE STRENGTH OF METALS
Hijran Ali kizi Mammadova *308*

LOGİSTİK ƏMƏLİYYATLARIN FƏALİYYƏT PRİNSİPLƏRİ
magistrant Əhməd Süleymanov Cavanşir oğlu *309*

MULTIFAZALI AXINLARDA STRUKTUR FORMALARI VƏ QRAVITASIYA ITKILƏRI
İsmayılova F.B, Şahlarlı M.E, İsmayılov Ş.Z *312*

BORU KƏMƏRLƏRİ SİSTEMLƏRİNDƏ AXIN REJİMLƏRİNİN OPTİMALLAŞDIRILMASI ÜSULLARININ TƏTQİQİ
Eldar F. Axundov, Nigar T. Məmmədova, İsa V. Süleymanlı *316*

MƏRKƏZDƏNQAÇMA NASOSLARINDA MƏHSULDARLIĞININ ARTIRILMASI ÜSULLARININ TƏDQİQİ
Asif H. Quliyev, Eldar F. Axundov, Elvin İ. Əhmədov *320*

BORU KƏMƏRLƏRİ ÜÇÜN YENİ TEXNOLOGİYALARIN TƏTBİQİ
İmanov Şahin Elçin oğlu *324*

PROSESLƏRIN AVTOMATLAŞDIRILMASI VƏ ELEKTROENERGETIKA MÜHƏNDISLIYI ŞTANQLI QUYU NASOSLARININ İŞ PROSESİNƏ NƏZARƏTİN AVTOMATLAŞDIRILMASI ÜÇÜN SÜNİ İNTELLEKT SİSTEMLƏRİNİN YARADILMASI
Ə. M. Əmirov , N. İ. Həşimova *326*

QAZLİFT KLAPANLARININ İSTİSMARI ZAMANI BAŞ VERƏN İMTİNALARIN TƏHLİLİ
Osman Həsən oğlu Mirzəyev *330*

AVTOMATİKA VƏ ELEKTRONİKA 333

QÖVS İFRAT GƏRGİNLİYİN ŞƏBƏKƏNİN YERƏ NƏZƏRƏN FAZA TUTUMUNDAN ASILILIĞININ REQRESSİYA MODELİ
NƏCƏF İSMAYIL oğlu ORUCOV *333*

DIGITAL WATERMARKING AND STEGANOGRAPHY
Gulbicha A. Zahidova *336*

THE MEASUREMENT OF AN INTERFACE LEVEL BETWEEN TWO LIQUIDS
A.N. KOLOTILIN *338*

STUDY OF INTERNATIONAL EXPERIENCE IN THE FIELD OF E-SERVICES
Aysan C. F. *339*

AZƏRBAYCANIN MAGİSTRAL YOLLARI ÜÇÜN KÜLƏK TURBİN ENERJİSİNDƏN İSTİFADƏ POTENSİALI
Camalzadə Cəmilə Rüstəm qızı *342*

TRIBOELECTRIC GENERATORS BASED ON NYLON AND STRUCTURED SILICON
O G Gulahmadov, K G Jiseok *344*

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE BASED TECHNIQUES FOR DETECTION AND PREVENTION OF CYBER ATTACKS
G.A Abdiyeva-Aliyeva, J.H. Aliyev *346*

INDUSTRIAL INTERNET IDENTIFICATION AND RESOLUTION SYSTEM
Sabuhi Rahimli *351*

DÖVLƏT ORQANLARINDA İNFORMASİYA TƏHLÜKƏSİZLİYİNDƏ RİSKLƏRİN İDARƏ EDİLMƏ METODLARI
Məmmədov Nail Elzar oğlu *354*

TENSORFLOW OBJECT DETECTION TEXNOLOGIYASI
ƏLIZADƏ ŞƏBNƏM SABIR QIZI *357*

ELECTRONIC Spectrum OF α-In2Se3 COMPOUND AND NATURE OF THE CHEMICAL BONDS
E.M. Qocayev, Z.A. Cahangirli, Garibli A.F., S.A. Nabiyeva *359*

SÜNİ İNTELLEKTİN İNKİŞAF TENDENSİYASI VƏ MÜXTƏLİF TƏTBİQ SAHƏLƏRİ ÜZRƏ MÜQAYİSƏLİ ANALİZİ
Rəsulzadə G.Y. *362*

MAŞIN ÖYRƏNMƏSI NƏDIR VƏ AZƏRBAYCANDA MAŞIN ÖYRƏNMƏSI
ELNUR VÜQAR OĞLU QASIMLI *367*

K-MEANS KLASTERLƏŞDİRMƏ ALQORİTMİNDƏN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ DEMOQRAFİK VERİLƏNLƏRİN İNTELLEKTUAL ANALİZİ
Eltun Y. Əhmədov *369*

İNFORMASIYA KOMMUNIKASIYA TEXNOLOGIYALARININ RƏQƏMSAL IQTISADIYYATIN INKIŞAFINDA VƏ FORMALAŞMASINDA ROLU
Xəyalə İbrahimova *372*

İNFORMASİYA-KOMMUNİKASİYA TEXNOLOGİYALARININ RƏQƏMSAL İQTİSADİYYAT VƏ ONUN İNKİŞAFINDA ROLU
Arif Rəşid oğlu Rəhimov *377*

E-DÖVLƏTIN IDARƏ OLUNMASININ QABAQCIL MODELLƏRININ ARAŞDIRILMASI
F.Z. ALIŞANOV *381*

S7-300 PMK ILƏ ASINXRON MÜHƏRRIKIN SÜRƏTININ TƏNZIMLƏNMƏSI
M.İ.Məmmədli, F.İ.Əmmənullazadə, S.E.Məmmədli *384*

MEMARLIQ VƏ İNŞAAT

DAİRƏVİ BOŞLUQLA ZƏİFLƏDİLMİŞ DÜZBUCAQLI LÖVHƏNİN YORĞUNLUĞUNA DAVAMLIĞININ TƏHLİLİ

A.S.Əlifov,Ə.V.Çopurova
Bakı Mühəndislik Universiteti
aalifov@beu.edu.az

Xülasə

Zamanla dəyişən müntəzəm yüklərə məruz qalan dairəvi boşluqla zəiflədilmiş düzbucaq lövhənin yorğunlamaya davamlığı təhlil edilir.Bunun üçün baxılan lövhədə gərginlik konsentrasiya əmsalı, effektiv konsentrasiya əmsalı, materialın gərginlik konsentrasiyasına həssaslıq əmsalı, korroziya mühitinin təsiri,səth təmizliyinin dözümlülük həddinə təsiri, səthi sərtləşdirmə əmsalı, dözümlülük həddi təyin edilir .Son nəticədə zamanla dəyişən müntəzəm yüklərə məruz qalan dairəvi boşluqla zəiflədilmiş düzbucaqlı lövhənin ehtiyat əmsalı hesablanır.

Açar söz:dəyişən gərginlik,yorulma,davamlılığ,konsentrasiya əmsalı,ehtiyat əmsalı,simmetrik dövr

Materialların qiyməti və ya qiyməti və işarəsi ilə zamanla dəyişən yüklərin təsirinə qarşı müqaviməti eyni materialların yüklərin statik və zərbə təsirinə qarşı müqavimətindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir. Bu vəziyyətdə, dəyişən yüklərin təsiri altında maşın hissələri və konstruksiya elementləri statik yüklərin təsiri altında olduğundan əhəmiyyətli dərəcədə aşağı gərginliklərdə dağılır. Uzun müddət dəyişən yüklərə məruz qalan maşınların və qurğuların hissələri, son möhkəmlikdən çox aşağı olan gərginliklərdə qalıq deformasiyalar olmadan qəfildən sıradan çıxa bilər. Qurğu hissələrin dağılması adətən dərhal baş vermədiyindən, qurğu kifayət qədər əhəmiyyətli bir müddətdən sonra bir fərziyyə ortaya ki, dəyişən gərginliklərin təsiri altında metal "yorulur", strukturunu dəyişir, plastik halından kövrəyə keçir.

Bununla belə, artıq XX əsrin əvvəllərində, metalların quruluşu ilə bağlı araşdırmalardan sonra, bu fərziyyənin yanlış olduğu aydın oldu və dəyişən yüklərdən dağılma mexanizmi açıqlandı. Çoxsaylı təcrübələr müəyyən etmişdir ki, əgər dəyişən yüklərin yaratdığı gərginlik səviyyəsi müəyyən həddi aşır isə, sonra qurğu materialında çatların əmələ gəlməsinə səbəb olan geri dönməz prosesi dislokasiyaların toplanması başlayır. Öz növbəsində, çat kənarında gərginlik konsentrasiyası onun daha da inkişafına kömək edir. Bu proses kəsiyi zəiflədir və çat kritik ölçüyə çatdıqda, qurğu hissəsi görünən qalıcı deformasiyalar olmadan (birdən-birə) dağılmaya məruz qalır. Dəyişən gərginliklərin təsiri altında materialda çatların əmələ gəlməsinə və dağılmasına səbəb olan dislokasiyaların toplanması prosesi yorğunluq adlanır.

Materialın yorğunluğa qarşı müqavimət edilmə qabiliyyətinə dözümlülük deyilir.

Əksər hallarda, dağılma gərginliyi yalnız möhkəmlik həddindən deyil, həm də axma həddindən və ya hətta materialın elastikliyi həddindən də aşağı ola bilər. Buna görə də statik təcrübələrdən əldə edilmiş möhkəmlik həddi σ_m və axma həddi σ_y, dəyişən gərginliklərdə materialın möhkəmlik xarakteristikaları ola bilməz.

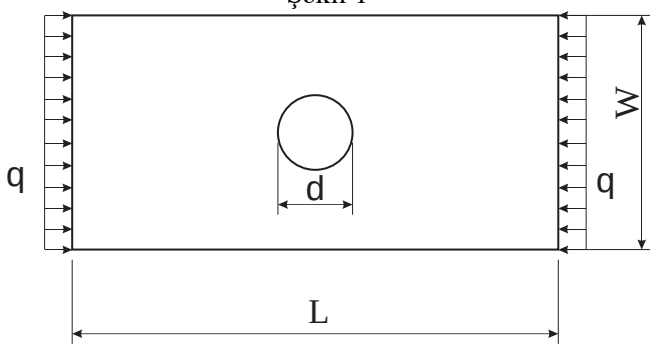
Gərginlik konsentrasiyası əmsalını (K_t) öyrənmək üçün analitik araşdırma aparılır,bunun üçün dairəvi boşluqla zəiflədilmiş düzbucaq lövhədə gərginlik konsentrasiyası əmsalını aşağıdakı düstur ilə hesablanır.

$$K_t=\sigma_{max}/\ \sigma_{nor} \tag{1}$$

Burada σ_{max}-maksimal gərginlik, σ_{nor} – normal gərginlik

Şəkil 1-də göstərildiyi kimi düzbucaqlı lövhələdə gərginlik konsentrasiyası parametrlərini hesablamaq üçün müxtəlif diametrli boşluqlar üçün d/D nisbətlərinin dəyişməsi müvafiq olaraq cədvəl 1-də göstərilmişdir.

Şəkil 1



Cədvəl 1

№	Lövhənin ölçüləri	Boşluq diametri	d/L
1	500x500x15 mm	100 mm	0,2
2		200 mm	0,4
3		300 mm	0,6
4		400 mm	0,8

Dairəvi boşluqla zəiflədilmiş düzbucaqlı lövhənin gərginlik konsentrasiya əmsalı təqribi üsulu ilə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$K_t=3-3,14\cdot(d/L)+3,667\cdot(d/L)^2-1,527\cdot(d/L)^3$$

Lövhəyə simmetrik dövrü ilə zamanla dəyişən müntəzəm paylanmış yük tətbiq edilmişdir.

Dəyişən yüklər təsirindən zamanda sabit gərginliklərdən fərqli olaraq, gərginliyin konsentrasiyası yalnız kövrək deyil, həm də plastik materiallardan hazırlanmış hissələrin dözümlülük həddinin azalmasına səbəb olur. Gərginlik konsentrasiyasının yorğunluq həddinə təsiri materialın gərginlik konsentrasiyasına həssaslığından asılıdır və effektiv konsentrasiya əmsalı adlanan hesablamalarda nəzərə tutulur.

Effektiv konsentrasiya əmsalı gərginlik konsentratoru olmayan nümunənin dözümlülük həddi σ_{-1} ilə eyni materialdan hazırlanmış və işçi hissəsinin birinci ilə eyni eninə ölçülərə malik olan gərginlik konsentratoru olan nümunənin dözümlülük həddinə($\sigma_{-1})_R$ nisbətidir.

$$K_\sigma=\sigma_{-1}/ (\sigma_{-1})_R$$

Effektiv gərginlik konsentrasiyası əmsalı vahiddən böyükdür və adətən nəzəri konsentrasiya əmsalından K_t azdır. K_σ və K_t arasında əlaqə qurulur:

$$K_\sigma=1+q_\sigma\cdot(1- K_t)$$

Burada q_σ materialın gərginlik konsentrasiyasına həssaslıq əmsalıdır.

Materialın gərginlik konsentrasiyasına həssaslığı ilk növbədə materialın xüsusiyyətlərindən asılıdır və artan möhkəmliyi ilə artır. Buna görə də, dəyişən yüklər altında yüksək möhkəmliyə malik olan materialların istifadəsi hər zaman məsləhət görülmür.

Aşağıda bəzi materiallar üçün q_σ dəyərləri verilmişdir:

q_σ = 0,2-0,4 - aşağı möhkəmlikli poladlar üçün;

q_σ = 0,4-0,6 - orta möhkəmlikli poladlar üçün;

q_σ = 0,6-0,8 - yüksək möhkəmlikli poladlar üçün;

q_σ = 0,7-0,9 - alüminium ərintiləri üçün;

q_σ = 0,9-1,0 - titan ərintiləri üçün.

Gərginliyin konsentrasiyası, miqyası və texnoloji amillərin təsirini nəzərə alan ümumi əmsal aşağıdakı tənlikdən müəyyən edilir:

$$K_{\sigma D}=(K_\sigma/\varepsilon_\sigma+1/K_F+1/\beta-1)\cdot 1/K_V$$

burada :

β- korroziya mühitinin təsiri;

K_F- səth təmizliyinin dözümlülük həddinə təsiri

K_V- səthi sərtləşdirmə əmsalı.

$\varepsilon_{\sigma-}$ verilmiş D diametrli hamar nümunənin dözümlülük həddinin d = 7-10 mm diametrli standart nümunənin dözümlülük həddinə nisbətini ifadə edir.

Dəyişən yüklərdə, adətən, gücün möhkəmliyə hesablanması aparılır və təhlükəsizlik amilinin müəyyən edilməsi üçün həddi amplitüdlərin sxematikləşdirilmiş diaqramı əsas götürülür.

Ehtiyat əmsalı üçün formula:

$$n_\sigma = \sigma_{-1}/(K_{\sigma D} \cdot \sigma_a + \psi_\sigma \cdot \sigma_m)$$

burada :

σ_a, σ_m –gərginliyin dəyişməsinin iş dövrünün parametrləri;

ψ_σ- dövrün asimmetriyasına həssaslıq əmsalı;

$K_{\sigma D}$-gərginliyin konsentrasiyası, miqyası və texnoloji amillərin təsirini nəzərə alan ümumi əmsal.

Ədəbiyyat

[1] W.A.Weibull A statistical theory of the strength of materials. Proc. Royal Swedish Institute for Engineering Research. Stockholm,1939, N151,p.45.

[2] Р.Б.Хейвуд Проектирование с учетом усталости. М.Машиностроение,1969, с.504

[3] В.П.Когаев Расчеты на прочность при напряжениях, переменных во времени. М.Машиностроение,1977, с.232

[4] В.В.Болотин Статистические методы в строительной механике.М.Стройиздат, 1965, с.279

[5] И.А.Биргер Детерминированные и статистические модели долговечности М.: Машиностроение. – 1985. – 280 с.

[6] А.Н.Гоц Расчеты на прочность при переменных напряжениях Владимир:Изд во ВлГУ, 2012, с.138

Resume

The fatigue resistance of a rectangular slab weakened by a circular hole subjected to uniform distributed loads changing over time is analyzed. For this purpose, the stress concentration coefficient, effective concentration coefficient, material stress sensitivity coefficient, corrosion environment effect, surface roughness tolerance limit, surface hardening coefficient, endurance threshold are determined in the board under consideration. As a result, the safety factor of a rectangular slab weakened by a circular hole uniform distributed loads changing over time is calculated.

XALQ RƏSSAMI ARİF HÜSEYNOV YARADICILIĞINDA QARABAĞ MEMARLIĞI

E.R.Ağayev

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin nəzdində
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Kolleci
emilaghayev93@mail.ru

Xülasə. Azərbaycan təsviri sənətində mühüm yer tutan mövzulardan biri də Qarabağa həsr edilən silsilə əsərlərdir. Bu məqalədə xalq rəssamı Arif Hüseynovun yaradıcılığında mühüm yer tutan “Qarabağnamə-tarixin səhifələri” silsiləsinə daxil olan Qarabağın tarixi memarlıq abidələrinin əks olunduğu əsərlər sənətşünaslıq kontekstində təhlil edilmişdir.

Açar sözlər: Azərbaycan, Qarabağ, Arif Hüseynov, təsviri sənət, ağ-qara

Abstract. One of the important themes in the fine arts of Azerbaijan is a series of works dedicated to Karabakh. This article analyzes the works reflecting the historical and architectural monuments of Karabakh included in the series "Pages of Karabakh history", which occupy an important place in the works of People's Artist Arif Huseynov, in the context of art criticism.

Keywords: Azerbaijan, Karabakh, Arif Huseynov, fine arts, black-white

Giriş.

Azərbaycan öz müstəqilliyini əldə etdikdən sonra, çətin vəziyyətə düşərək, 30 il ərzində doğma Qarabağını itirmişdi. Tarixi, mədəni, multikultural dəyərləri ilə seçilən Qarabağ daima yadelli işğalçıların hücumuna məruz qalmışdı. 90-cı illərdə xalqımızın başına gətirilən faciələr təsviri sənətimizdə aktual olaraq müasir dövrümüzdə də diqqət mərkəzindədir. Qəm, kədər, faciəvi tutqun rəng qammaları tablolarda üstünlük təşkil edirdi.

2020-ci il 27 sentyabr tarixində Azərbaycan xalqının igid oğulları ali baş komandanın rəhbərliyi altında dəmir yumruq kimi birləşərək işğala son qoydular. Qarabağımızın işıqlı həyata qayıdışı, rəssamlarımızin əsərlərinə yeni nəfəs gətirdi. Çox təəssüf olsun ki, işğaldan azad edilən torpaqlarımızda memarlıq, mədəni irsimiz dağıdılıb məhv edilmişdi. Rəssamlarımızın yaradıcılığında bu abidələrin əks olunması leytmotivdir, xüsusilə A.Azərelli, A.Hacıyev,V.Əli, R.Cabbarov yaradıcılıqlarını qeyd edə bilərik. Qarabağ mövzusuna yaradıcılığında geniş yer ayıran sənətkarlarımız sırasında xalq rəssamı Arif Hüseynovun adını xüsusilə vurğulamalıyıq.

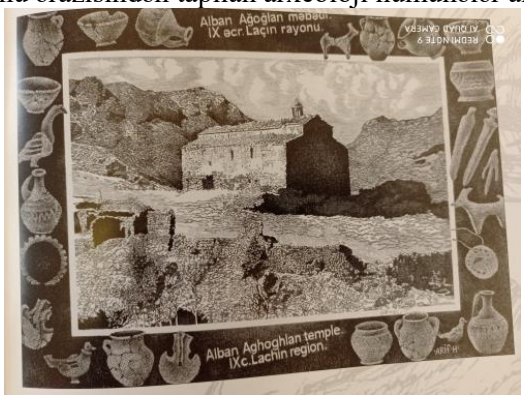
Mövzunun işlənmə dərəcəsi.

Xalq rəssamı Arif Hüseynov yaradıcılığında vətən sevgisi daima yaşamaqdadır. Onun müəllifi olduğu "Qarabağnamə-tarixin səhifələri" silsiləsi təsviri sənətimizdə "Qarabağ şikəstəsi" kimi səslənir. Müəllifin tarixi mövzuya həsr etdiyi silsilədə tətbiq etdiyi işləmə texnikasında qədim qravüra ənənələri izlənilir. Qarabağın tarixi memarlıq abidələrinin "tuş, pero" texnikası ilə realistik formada çatdırılması xüsusilə vurğulanmalıdır.

Xalq rəssamı Arif Hüseynov silsiləyə daxil etdiyi əsərlərdən biri alban tarixinə aid olan Gəncəsar monastırıdır (ill 1). Bəzi mənbələrdə Ağvəng də adlandırılır. "Ağ" türk dilində bildiyimiz "ağ", "vəng" isə qıpçaq dilindən dilimizə keçmiş "monastır" deməkdir. Rəssamın realizm ənənələrindən istifadə etdiyi kompozisiyada memarlıq abidəsi haqqında məlumatları, oradan tapılan tarixi tapıntıları tamaşaçılara təqdim edir.

İll 1. Arif Hüseynov "Qarabağın-tarixi səhifələri" ,"Gəncəsar monastırı"

"Qarabağnamə-tarixin səhifələri" silsiləsinə daxil olan IX əsrə aid olan "Ağoğlan" məbədinin əks olunmasında isə mərkəzi hissədə memarlıq abidəsi veduta janrının təsvir kontekstində əsaslanmışdır. Kənar hissələrdə isə Laçın rayonu ərazisindən tapılan arxeoloji nümunələr ardıcıl həll edilmişdir.(ill 2)



İll 2. Arif Hüseynov "Qarabağın-tarixi səhifələri", "Ağoğlan məbədi"

Rəssamın "Amaras monastrı" və "Xüdafərin körpüsü" əsərlərində əsas diqqət memarlıq abidələrinin yerləşdiyi ərazilərin göstərilməsidir.

İşğal altında qaldığı müddətdə ermənilər Qarabağda saxtalaşdırma işləri ilə məşğul olmuşlar. Xalq rəssamı Arif Hüseynov da bütün diqqətləri erməni xislətinə cəmləyir. Əsərin mərkəzində mədəniyyət paytaxtımız Şuşa şəhərində yerləşən tarixi memarlıq abidəmiz Qazançı kilsəsinin saxtalaşdırılmağa məruz qalmasıdır. Göy üzünü qara bulud kimi əhatə edərək, kilsənin ətrafında dövrə vuran erməni kilsə nümayəndələri abidəni saxtalaşdırırlar. Rəssam bütün diqqətləri xristian işarələrini yerləşdirən, divarlarına çəkən erməni obrazlarına istiqamətləndirir. Maraqlı faktları təqdim edən rəssam "özününküləşdirmə", torpağa basdırılmış saxta "tarixi daşları" təqdim edən ermənilər ifşa edir. Bütünlükdə bu əsər memarlıq abidəmizə qarşı cinayətkarlığı əks etdirən tarixi əsərdir.(ill 3)

İLL 3. Arif Hüseynov "Qarabağın-tarixin səhifələri", "Memarlıq abidəsinin saxtalaşdırılması"

Xalq rəssamı Arif Hüseynov işğaldan azad edilən Qarabağa həsr etdiyi əsərlər ilə bütün dünyanı bir daha dağıdılmış, məhv edilmiş mədəni irsimizə haqlı mövqelərini ortaya qoymaq üçün təsviri sənətin dili ilə çağırış edir.

Ədəbiyyat siyahısı:

1.Ağayev E. "Asif Azərelli yaradıcılığında Qarabağ mövzusu"//Elmi əsərlər jurnalı №27//İSSN 2221-7576//ADMİU 2019// s110-113

2.Əliyev Z. "Qarabağnamə-tarixin səhifələri"//Mədəniyyət 2019(13 mart)// s 7

INNOVATIVE RESEARCH OF URBANİZATİON

Aqil Qədim oğlu Kazımov
Bakı Engineering University
akazimov1@beu.edu.az

Faculty: Architecture and construction
Department: Architecture and Design

Abstract: Urbanization is the process through which cities grow, and higher and higher percentages of the population comes to live in the city. Human populations have tended to increase over time. As more people were born, small groups of individuals found reasons to come together to form groups and, with the advent of agriculture, small sedentary communities. A small number of these settlements grew into what we now call cities. This kind of growth often corresponds with a shift from one way of organizing labor to another.

Keywords: Urban, population, sustainable, rural

Xülasə: Urbanizasiya insanlıq tarixinin yaranış dövrünə daynır və məskunlaşmanın böyüməsi prosesidir və əhalinin get-gedə daha çox faizinin şəhərlərdə yaşamağa başlaması ilə nəticələnir. İnsan populyasiyaları zaman keçdikcə artmağa meyllidir. Daha çox insan sayı artdıqca kiçik qruplar yarandı və bu qruplar bir araya gələrək daha böyük qruplar yaratdılar və əmək bölgüsü ilə bağlı kənd təsərrüfatının meydana çıxması ilə kiçik oturaq icmalar yaratmaq üçün səbəblər tapdılar. Bu yaşayış məntəqələrinin az bir hissəsi böyüyərək indi şəhər adlandırdığımız ərazilərə çevrildi. Bu cür artım tez-tez əməyin təşkilinin bir üsulundan digərinə keçidlə uyğun gəlir.

Açar sözlər: Şəhər, əhali, davamlılıq, kənd

The world population has grown significantly, and our economies have become more industrialized over the past few hundred years, and as a result many more people have moved into cities. This process is known as urbanization. Even after cities emerged, however, a large majority of people lived and worked in rural areas. It was not until large-scale industrialization began in the eighteenth century that cities really began to boom. Nearly half of all people now live in urban areas. They are attracted by jobs in manufacturing and the professions, as well as by increased opportunities for education and entertainment. Urbanization is often discussed in reference to countries that are currently in the process of industrializing and urbanizing, but all industrialized nations have experienced urbanization at some point in their history. Moreover, urbanization is on the rise all over the globe. One effect of this huge increase in people living in urban areas is the rise of the megacity, which is a city that has more than 10 million inhabitants. There are now cities with even more than that. Tokyo, Japan, for example, has nearly 40 million residents. Another effect of urbanization is urban sprawl. Urban sprawl is when the population of a city becomes dispersed over an increasingly large geographical area. This movement from higher density urban cores to lower density suburbs means that as cities expand, they often begin to take up significant tracts of land formerly used for agriculture. Sprawl also increases the need for travel infrastructure, such as roads, because people's homes are likely to be farther away from where they work and the amenities they enjoy.

More than half of the world's population now live in urban areas — increasingly in highly-dense cities. However, urban settings are a relatively new phenomenon in human history. This transition has transformed the way we live, work, travel and build networks.

This entry presents an overview of urbanization across the world, extending from the distant past, to present, and projections of future trends.

For most of human history, most people across the world lived in small communities. Over the past few centuries – and particularly in recent decades – this has shifted dramatically. There has been a mass migration of populations from rural to urban areas.

In the visualization we see estimates from the *UN World Urbanization Prospects* on the number of people globally who live in urban and rural areas. In 2017, 4.1 billion people were living in urban areas.

This means over half of the world (55%) live in urban settings. The UN estimates this milestone event – when the number of people in urban areas overtook the number in rural settings Across most

high-income countries – across Western Europe, the Americas, Australia, Japan and the Middle East – more than 80% of the population live in urban areas. Across most upper-middle income countries – in Eastern Europe, East Asia, North and Southern Africa, and South America – between 50% to 80% of people do. In many low to lower-middle income countries, the majority still live in rural areas. But this is changing quickly. By clicking on any country you can see how urbanization rates are changing with time. For many countries, you see a rapid migration of populations into towns and cities.

Before looking in more detail at the differences in estimates of urban populations, we should first clarify what we do know:

- globally more people live in urbanized settings than not (disputes in these figures are all above the 50 percent urban mark);
- the broad distribution and density of where people live across the world (sometimes at very high resolution);
- although it can seem like our expanding cities take up a lot of land, only around 1% of global land is defined as built-up area;[1]
- rates of urbanization have been increasing rapidly across all regions (in 1800, less than 10 percent of people across all regions lived in urban areas);
- urbanization is expected to continue to increase with rising incomes and shifts away from employment in agriculture;[2]
- disagreements in urban population numbers arise from definition or boundary differences in what makes a population 'urban'.

Whilst disagreement on the numbers can seem irrelevant, understanding cities, urbanization rates, the distribution and density of people matters. The allocation and distribution of resources — ranging from housing and transport access to healthcare, education, and employment opportunities — should all be dependent on where people live. Understanding the distribution of people in a given country is essential to make sure the appropriate resources and services are available where they're needed.

At first glance this seems like a simple question to answer. Figures reported from the United Nations (UN) deliver a straightforward answer.[3]

In the chart below we see the total number of people defined as living in urban and rural areas, extending from 1960 to 2016.[4] This is based on nationally-collated census figures, combined with UN estimates where census data is unavailable. Here we see that in 1960 twice as many people lived in rural settings (2 billion) than in urban areas (1 billion). In 2007, urban and rural populations were almost exactly equal at 3.33 billion each. In 2016, urban populations increased to 4 billion; while the world's rural population had increased only marginally to 3.4 billion.

There is currently no universal definition of what 'urban' means. The UN reports figures based on nationally-defined urban shares. The problem, however, is that countries adopt very different definitions of urbanization. Not only do the thresholds of urban versus rural vary, but the types of metrics used also differ. Some countries use minimum population thresholds, others use population density, infrastructure development, employment type, or simply the population of pre-defined cities.

Even if we could define a single metric to use — such as a minimum population threshold in a settlement — countries adopt very different threshold levels. In the chart below we have mapped the minimum population threshold for countries who adopt this within their definition of 'urban'. 2000 and 5000 inhabitants were jointly the most frequently-adopted threshold. However, the variation across countries was vast. Sweden and Denmark set this threshold at only 200 inhabitants; Japan at 50,000 (a 250-fold difference).

As we move forward in the 21st century, the global population is likely to continue growing. Urban areas will continue to grow with the population. This continual growth presents complex challenges as we prepare for the cities of the future. How we choose to manage urbanization will have consequences for our world for many years to come.

REFERENCES

1. Авдотьин Л.Н., Лежава И.Г., Смоляр И.М. Градостроительное проектирование (учебник для вузов – в серии «Архитектура»). – М.:, Стройиздат, 1989.
2. Г. И. Искржицкий. Рассказ о градостроителъстве.
3. Ш. Д. Аскаров. Пространство Город.
4. К. Линц. A theory of good city form.
5. Сабир Оружов. Концепция пространства традиционного мусулъманского города.

ВОДНО-ЗЕЛЕНОЕ ЯДРО ГОРОДСКОЙ СТРУКТУРЫ КАК СИСТЕМА УРБОЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПОБЕРЕЖНЫХ ЗОН АБШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА АЗЕРБАЙДЖАНА)

А. Э. ТАИРОВА
Бакинский Инженерный Университет
atahirova@beu.edu.az,amoon2313@yahoo.com

Стремление к созданию поселений научило человека распознавать местности, наиболее подходящие к сосуществлению по своим климатическим, экономическим и религиозным характеристикам.

Чтобы выжить, люди и животные взаимодействуют с окружающим их пространством в поисках пищи, ну и, конечно, в поисках безопасных, теплых и удобных убежищ. Человек, однако, отличается от животных, вынужденных мигрировать с неблагоприятных земель. А начиная с аграрной революции эпохи неолита, он пытается создать лучшие условия для своего существования, трансформируя естественную среду, «обживая» территории. [2, с.10]

Нынешний скоротечный процесс урбанизации (латинское слово *urbs*, от которого происходит «урбанистика», означает «город» и отлично от *civitas*, которое определяет дополняющее и более чем синонимическое понятие; *urbs* – построенный город, *civitas* – город, в котором живут люди), состоящий из разногранных взаимно и глобально влияющих универсальных факторов и проблем как экологический, природный, антропогенный, социокультурный, экономический и др., непременно отражается на структуре сложившихся издревне исторически-территориальных единиц эволюции цивилизации. Это приводит к определенно значимым трансформациям так называемым прогрессу, стагнации или регрессу. Для того, чтобы предотвратить главным образом регресс либо не причинять ущерб данным структурам, следует планомерно и комплексно совершенствовать современное состояние и использование, рациональные методы организации и приспособления пространства этих структурных единиц. Подобными структурами являются различные градостроительные системы, архитектурные комплексы, исторические и археологические монументы, и т.п. Прибрежные территории и зоны – это именно те из основных градостроительных систем текущей расселенческой структуры.

При развитии и расширении городских территорий природная составляющая осваиваемого ландшафта приходит в упадок. Это неизбежно при градостроительном освоении территорий, но при этом не менее важным является максимальное сохранение природных качеств местности, обеспечение города обширными озелененными рекреационными пространствами. В условиях современных крупных городов требуемое сохранение природных комплексов, их рекреационное использование – явление редкое, исключительное. Процесс сокращения и уничтожения природных составляющих города, стертость границ между городскими рекреационными пространствами, городом и пригородной зоной в результате набирающего обороты строительства является неизбежным и носит необратимый характер.

Архитектурные и урбанистические решения находятся в зависимости от различных геоморфологических факторов. Здесь имеет место, например, Амстердам, который возник на болотистых землях вдоль реки Амстель; искусственные каналы представляют собой прекрасный пример интеграции естественной среды и цивилизации. Жители самого обширного в мире острова Гренландия вынуждены селиться исключительно вдоль скалистых побережий. Также, нетрудно заметить, что города, расположенные вблизи моря, имеют тенденцию развиваться, следуя линии побережья. Например, примером может служить Стамбул, кварталы которого простираются вдоль берегов бухты Золотой Рог пролива Босфор. [2, с.11]

Город Баку – один из крупнейших и древнейших городов Азербайджана и ныне столица и центр страны. Быстрыми темпами он начинает развиваться в XIX – начале XX веков. Несмотря на общие черты с другими городами эпохи капитализма, Баку имел собственные тенденцию

роста и специфику планировочной структуры, которые и определили его своеобразие и художественные особенности. Так территориальному расширению и прогрессивному развитию способствовало его расположение у моря с удобной бухтой, позволяющей развивать торговые связи со странами Ближнего и Среднего Востока, со Средней Азией и Россией. Но губернское начальство не уделяло должного внимания экономическому подъему и градостроительному развитию города.

Развитие градостроительства и архитектуры Баку XIX – начала XX века характеризует этот период формирования города как время становления крупнейшего промышленного центра Закавказья со всеми его противоречиями социального, экономического и политического характеров. [3, с.23]

В настоящее время вопросы благоустройства города Баку и, в целом, всего Абшеронского полуострова – актуальны. В этом плане, одним из особых мест в градостроительной организации северного и южного морского побережий Каспийского моря занимает исследование и особенности развития прибрежных территорий. Так благоустройство и освоение прибрежных зон Абшерона всегда имело особое значение.

Разветвленность прибрежных территорий, проникновение их в различные городские и районные зоны характерными радиусами является значительным преимуществом, так как этот фактор позволяет обеспечить доступность к рекреационным зонам в различных частях города и поселков.

Используя общую привлекательность прибрежных ландшафтов, раскрывая рекреационный потенциал береговой зоны акваторий включением обширных озелененных участков, достигается улучшение жизни и отдыха горожан, что также позволяет решить актуальные, в данном случае, для Баку и Абшерона, вопросы обеспечения экологической устойчивости ландшафтов прибрежных территорий, сохранения природного своеобразия города и поселков при его неизменном росте, возврата городу и поселкам обширных включений природного ландшафта.

Вследствие вышесказанного, данные прибрежные территории, безусловно, можно рассматривать как системную резервную территорию для восполнения рекреационного дефицита городской поселенческой структуры. Формирование связей прибрежных зон с городской поселенческой структурой, освоение и обустройство их, создание на береговых территориях привлекательных для посещения ландшафтно-рекреационных объектов, центров рекреационного притяжения, положительно повлияет на экологическое состояние города и поселков в целом, визуально улучшит внутренние и внешние морские панорамы и водные фасады этих поселений [1, с.77]. Это, в конечном итоге, позволит обеспечить население города и поселка необходимыми нормами озеленения, что, в свою очередь, снимет остроту проблемы нехватки зелени, поднимет качество жизни горожан на более высокий уровень.

С другой стороны, оценка современного состояния рассматриваемых прибрежных территорий выявила ряд факторов, отсутствие которых не позволяет в полной мере использовать ценнейшую прибрежную территорию городских поселений для создания качественных комфортных условий жизни и отдыха в ней. Морское побережье на данных территориях также находится в изоляции от городских кварталов, и здесь также не сформированы полноценные пешеходные связи. В итоге, общая картина эстетического состояния большинства прибрежных территории на полуострове неутешительна, напрашивается вывод, что они нуждаются в целенаправленном и системном преобразовании, в создании цельного неделимого элемента градостроительной структуры – водно-зеленого каркаса городских поселений.

Формация водно-зеленого каркаса города, как основного планировочного средства обеспечения экологического равновесия городской поселенческой среды, предполагает сохранение и создание значительных природных территорий, выполняющих рекреационные, природоохранные, а также функции оздоровления. Размещение обширных озелененных ландшафтно-рекреационных объектов на прибрежных территориях позволит восполнить дефицит благоустроенного озеленения в городском поселении. Задачи формирования водно-зеленого каркаса актуальны для растущего Баку, в целом, и «периферийной» зоны города и

зоны на «пороге города» в частности, что связано с перемещением в данные статусные зоны центра «рекреационной нагрузки» и увеличением плотности населения.

Рекреационное освоение прибрежной территории, создание водно-зеленого каркаса позволит преобразовать ее в поистине культурные ландшафты, в которых природное составляющее должно хорошо сочетаться с инженерными сооружениями рекреационного назначения, хорошей трассировкой сети дорожек и прогулочных тропинок и другими рекреационными объектами. Коммунально-бытовые стоки и вспомогательные обслуживающие подсистемы не должны загрязнять окружающую среду и разрушать природу; характеризуются повышением биологического разнообразия, благоприятными условиями жизнидеятельности и отдыха, высокими эстетическими достоинствами. [1, с.78]

Сложившиеся условия показывают – при наличии рекреационного дефицита, существующем в настоящее время в городских поселениях и продолжающемся росте территории этих поселений, особенно столичного города, альтернативным решением проблем, способствующим обеспечению экологического баланса – создание водно-зеленого каркаса городской поселенческой структуры существенно.

В силу того, такое рекреационное освоение большинства прибрежных территорий Абшеронского полуострова намечает восполнить дефицит обширных озеленных пространств и улучшить экологическое состояние территории и городского поселения, в целом. И, подразумевая подобное освоение большинству этих прибрежных территорий, считается, что должен осуществляться в какой-то мере индивидуальный планировочно-аналитический подход к отдельной прибрежной зоне, учитывая определенные специфические и отличительные характеристики каждой из них.

Список литературы :

1. З.Г.Тукманова. «Прибрежные территории – резерв для восполнения рекреационного дефицита города». - Казань, КазГАСУ: «Известия КазГАСУ» № 2(12) - 2009;
2. М.Буссальи. «Понимать Архитектуру». - Москва: ЗАО «БММ» - 2007, 384 с., илл.;
3. Ш.С.Фатуллаев. «Градостроительство и Архитектура Азербайджана XIX – начала XX века». - Ленинград: Стройиздат. Ленингр. отд-ние - 1986, 456 с., илл.

Резюме: Нынешний скоротечный процесс урбанизации, включающий взаимовлияющие универсальные мировые и жизненные факторы, значимо действует на структуру исторически-территориальных единиц, изменяя их определенным положительным или отрицательным образом. Являясь элементом градостроительных систем, что те, с свою очередь, являются частью этих исторически-территориальных единиц, прибрежные территории и их развитие, состояние и приспособление занимают одно из значительно основных мест в расселенческой структуре. Сущностью и целью данного исследования, актуальность чего очевидна, является тематика и методика правильного освоения прибрежных зон, в частности ландшафтно-рекреационного характера, а именно, – предложение формирования водно-зеленого каркаса городского поселения, как основного планировочного средства обеспечения экологического равновесия городской поселенческой среды, которое предполагает сохранение и создание значительных природных территорий, выполняющих рекреационные, природоохранные, также функции оздоровления (реабилитации) как самих территорий так и жизнидеятельности на них; а также, толчок и вклад на анализ проблем и задач реновации, регенерации, реабилитации, и возможно консервации в частных случаях, подобных территориальных структур, и возможно иных градостроительных систем в частных случаях, в направлении развития урбоэкологической научной дисциплины.

Ключевые слова: градо-природный баланс, реновация, оздоровление (реабилитация), рекреация, ландшафт, побережье, городская структура расселения.

WATER-GREEN CORE OF THE CITY STRUCTURE AS AN URBAN-ECOLOGICAL EQUILIBRIUM SYSTEM (ON THE EXAMPLE OF THE ABSHERON PENINSULA LITTORAL ZONES OF AZERBAIJAN)

A. E. TAHIROVA
Baku Engineering University
atahirova@beu.edu.az,amoon2313@yahoo.com

Summary: The current rapid urbanization process, which includes mutually influencing universal world and life factors, significantly affects on the structure of historic-territorial units, changing them in a certain positive or negative way. Being an element of urban-planning systems, which, in turn, are part of these historical-territorial units, littoral territories and their development, statement and accommodation occupy one of the most important places in the settlement structure. The essence and purpose of this investigation, the relevance of which is obvious, is the subject matter and methodology for the correct development of coastal zones, in particular of landscape-and-recreational nature, namely, – the proposal for the formation of a water-green framework of an city settlement as the main planning tool for ensuring the ecological equilibrium of the urban settlement environment, which involves the preservation and creation of significant natural areas that perform recreational, nature conservation, as well as the functions of rehabilitation both the territories themselves and life-and-activities on them; as well as an impetus and contribution to the analysis of the problems and tasks of renovation, regeneration, rehabilitation, and possibly conservation in particular cases, of similar territorial structures, and possibly other urban-planning systems in particular cases, in the direction of the development of urban-ecology scientific discipline.

Key words*:* city-nature balance, renovation, rehabilitation, recreation, landscape, coast, town settlement structure.

URBO-EKOLOJİ TARAZLIĞIN SİSTEMİ KİMİ ŞƏHƏR STRUKTURASININ SU-YAŞILLIQ NÜVƏSİ (AZƏRBAYCANIN ABŞERON YARIMADASININ SAHILBOYU ZONALARININ NÜMUNƏSINDƏ)

Xülasə: Qarşılıqlı təsir göstərən ümumbəşəri dünya və həyat amillərini özündə ehtiva edən hazırkı sürətli urbanizasiya prosesi tarixi-ərazi vahidlərinin strukturuna, müəyyən müsbət və ya mənfi istiqamətdə dəyişməklə onları, əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir. Öz növbəsində, bu tarixi-ərazi vahidlərinin tərkib hissəsi olan şəhərsalma sistemlərinin elementi olmaqla, sahilyanı ərazilər və onların inkişafı, vəziyyəti və uyğunlaşması yaşayış məntəqə-yerləşdirməsi strukturunda mühüm yerlərdən birini tutur. Aktuallığı göz qabağında olan bu tədqiqatın mahiyyəti və məqsədi sahil zonalarının, xüsusən də landşaft-rekreasiya xarakteri yönündə, düzgün inkişafı üçün tematikası və metodikasıdır, məhz, – şəhər yaşayış məntəqə strukturunun ekoloji tarazlığının təmin edilməsi üçün əsas planlaşdırma vasitəsi kimi şəhər yaşayış məntəqəsinin su-yaşıl karkasının formalaşması təklifi(dir), hansı ki rekreasiya, təbiəti mühafizə, habelə sahilyanı ərazilərin özünün və onlarda həyat fəaliyyəti yaxşılaşdırılması (reabilitasiya) funksiyalarını yerinə yetirən, əhəmiyyətli təbii ərazilərin qorunmasını və yaradılmasını nəzərdə tutur; o cümlədən, oxşar ərazi strukturlarının, və xüsusi hallarda ola bilsin digər şəhərsalma sistemlərinin, renovasiya, regenerasiya, reabilitasiya, və xüsusi hallarda ola bilsin konservasiya problemləri və məsələlərinin təhlilinə təkan və töhfədir, şəhər ekologiyası elmi disiplinin inkişafı istiqamətində.

Açar sözlər: şəhər-təbiət balansı, renovasiya, reabilitasiya, rekreasiya, landşaft, sahilboyu, məntəqə-yerləşdirməsi şəhər strukturası.

STATİK HƏLL OLUNAN FERMANIN OPTİMALLAŞDIRMA MƏSƏLƏNİN HƏLLİ

Xülasə

Statik həll olunan fermanın düyünü bucaq altında topa qüvvə ilə yüklənmişdir.Topa qüvvənin tətbiq edilən bucağdan asılı olaraq ferma düyünün tam yerdəyişmə dəyərinin ekstremum qiymətlərini müəyyən edilməsi məsələsi həll edilir. Məsələ-nin həlli Lagranj funksiya vasitəsi ilə əldə edilir. Məhdudiyyət şərtləri olan optimallaşdırma məsələnin həlli Lagranj üsulu ilə məhdudiyyət şərtləri olmayan optimallaşdırma məsələnin həllinə gətirilibdir.Son nəticədə ferma düyünün yerdəyişməsinin ekstremum qiymətini təmin edən topa güvvənin tətbig edilən bucağı təyin edilir.

Açar söz:Lagranj funksiyası,məhdudiyyət şərtləri,ferma,ekstremum,düyün yerdəyişməsi

Təqdim edilən məqalədə minimum çəkiyə malik olan və şaquli topa quvvə ilə yüklənən bərabər müqavimətli fermanın layihələndirmə məsələnin həlli verilir.

Məsələnin həlli Lagranj üsulu ilə təyin edilir.Məsələnin həlli və məhdudiyyət şərtləri aşağıdakı şəkildə verilir:

$f_0(X)$ extr; $X=(x_1,x_2,...,x_n)$ $\longrightarrow$

$f_i(X)=0,..., f_m(X)=0$

Lagranj funksiyası tərtib edilir:

$$L = L(X,\lambda) = \sum_{i=0}^{m} \lambda_i \cdot f_i(X), \lambda = (\lambda_0, \dots, \lambda_m)$$

və bu Lagranj funksiyanın stasionar nöqtələri təyin edilir

$L(X,\lambda)$ extr (x üzrə) $\longrightarrow$

Bu məsələ artıq məhdudiyyət şərtləri olmadan həll edilir.

Fermat teoreminə əsasən yaza bilərik

$L(X,\lambda)=0$ $Lx_i(x_i,..., x_n,\lambda_0,...,\lambda_n)$,$i=1,2,...,n$ $\longrightarrow$

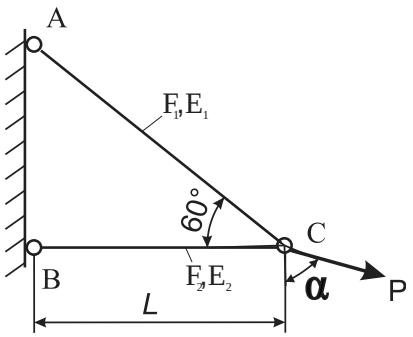
Alınan n tənliklər əlavə m rabitə tənliklərlə birqə həll edərək məchulların təyin edilməsi təmin edilir.

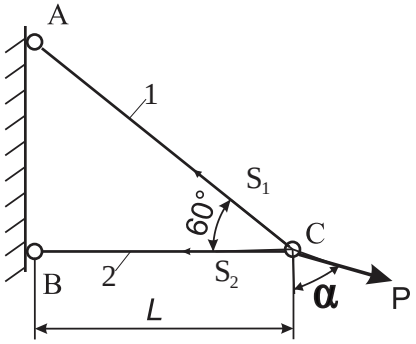
Beləliklə məhdudiyyət şərtlərə malik olan optimallaşdırma məsələnin həlli üçün aşağıdakı addımlar tələb olunur:

1) Lagranj funksiyanın tərtib edilməsi
2) Tələb olunan ekstremum şərtlərinin yazılması
3) Stasionar nöqtələrin tanılması
4) Stasionar nöqtələr arasında məsələnin həlli olmasının müəyyən edilməsi və ya məsələnin həlli olmaması ispat edilməsi

Bu üsulu tətbig edərək aşağıdakı məsələni nəzərdən keçirək.

ABC fermanın C düyünü şaquli ox ilə α bucağı təşkil edən P qüvvəsi ilə yüklənib.C düyünün tam yerdəyişmənin ekstremum qiymətini alan α bucağı müəyyən edilməsi tələb olunur.





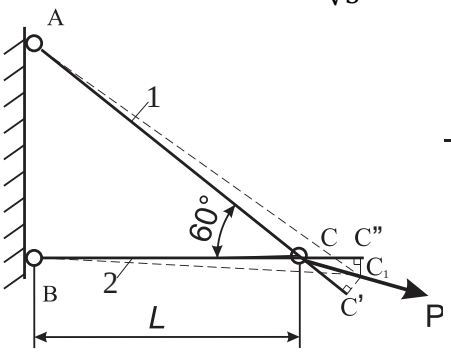
Şəkil 1 Şəkil 2

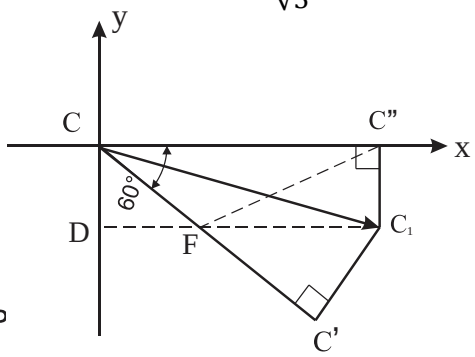
C düyünün müvazinət tənlikləri aşağıdakı şəkildə yazılır:

$$S_1 \cdot \sin 60^o - P \cdot \cos\alpha = 0;\ S_1 \cdot \cos 60^o + S_2 - P \cdot \sin\alpha = 0$$

və tənlikləri birqə həll edərək millərdəki normal qüvvələr təyin edilir:

$$S_1 = \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot P \cdot cos\alpha\ ; S_2 = P \cdot (sin\alpha - \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot cos\alpha)$$





Şəkil 3 Şəkil 4

C düyünün tam yerdəyişməsi aşağıdakı düstur ilə hesablanır

$$\Delta_C = \overline{CC_1} = \sqrt{\delta_x^2 + \delta_y^2}$$

$\delta_x = \Delta l_2$

$\delta_y\ \Delta l_1\ \Delta l_C$

Δl_1=CF+FC'=δ_x·sin30º+ δ_y; CF= δ_y/cos30º ; FC'=(δ_x- δ_y·tg30º)·sin30º

$$\Delta l_1 = \frac{2}{\sqrt{3}}\delta_y + 0{,}5 \cdot \left(\delta_x - \frac{\delta_y}{\sqrt{3}}\right) = 0{,}5 \cdot \delta_x + \frac{1{,}5}{\sqrt{3}} \cdot \delta_y$$

$$\delta_y = (\Delta l_1 - 0{,}5 \cdot \Delta l_2)\frac{\sqrt{3}}{1{,}5}$$

$$l_1 = \frac{l}{cos60°} = 2 \cdot l;\ \Delta l_1 = \frac{S_1 l_1}{E_1 F_1} = \frac{4 \cdot P \cdot cos\alpha \cdot l}{\sqrt{3} \cdot E_1 \cdot F_1};\ \Delta l_2 = \frac{S_2 l_2}{E_2 F_2} = \frac{P \cdot (sin\alpha - \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot cos\alpha)}{E_2 \cdot F_2}$$

$$\Delta_C = \sqrt{(\Delta l_2)^2 + (\Delta l_1 - 0{,}5 \cdot \Delta l_2)^2 \cdot 1{,}333} = \frac{\sqrt{1{,}333}P \cdot l}{E_1 F_1}\Big[5{,}33(cos\alpha)^2 - \frac{4}{\sqrt{3}} \cdot (cos\alpha \cdot sin\alpha -$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}}(cos\alpha)^2) \cdot \beta + ((sin\alpha)^2 - 0{,}667 sin\alpha \cdot cos\alpha + \frac{1}{3}(cos\alpha)^2) \cdot \beta^2\Big]^{\frac{1}{2}} > 0;\ \beta = \frac{E_1 F_1}{E_2 F_2}$$

$$\Delta'_C(\alpha) = \left(\frac{\sqrt{1{,}333}P \cdot l}{E_1 F_1}\right)^2 \cdot \frac{sin2\alpha \cdot (-5{,}33 - 1{,}333 \cdot \beta + 0{,}667 \cdot \beta^2) - cos2\alpha \cdot (\frac{4}{\sqrt{3}} \cdot \beta + \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \beta^2)}{2 \cdot \Delta_C}$$

$$\Delta''_C(\alpha) = \left(\frac{\sqrt{1{,}333}P \cdot l}{E_1 F_1}\right)^2 \cdot \left\{\frac{\left[-2 \cdot cos2\alpha \cdot (-5{,}33 - 1{,}333 \cdot \beta + 0{,}667 \cdot \beta^2) - 2 \cdot sin2\alpha \cdot (\frac{4}{\sqrt{3}} \cdot \beta + \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \beta^2)\right] \cdot \Delta_C}{2 \cdot \Delta_C^2} - \frac{\left[sin2\alpha \cdot (-5{,}33 - 1{,}333 \cdot \beta + 0{,}667 \cdot \beta^2) - cos2\alpha \cdot (\frac{4}{\sqrt{3}} \cdot \beta + \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \beta^2)\right]\Delta'_C}{2 \cdot \Delta_C^2}\right\}$$

β=1 dəyərində $\Delta''_C(\alpha) > 0$; $\Delta'_C = 0$ və α=22º30’ ,yəni alınan nəticə göstərir ki α=22º30’ bucaq altında tətbiq edilən topa yük təsirindən C düyünü minimal yerdəyişmə alır.

Ədəbiyyat

1.К.А. Абдулхаков,В.М. Котляр Задача оптимизации в курсе сопротивления материалов,Казань,2009,с.66

2.А.И.Виноградов Проблемы оптимального проектирования в строительной механике.Изд. «Вища школа»,1973, с.167

3.K.I.Majid Optimum design of structures, London,Newnes-Butterworths,1974, p.264

4. J.Arora Introduction to Optimum Design,University of Iowa, 2016, p.901

5. Д.Уайлд Оптимальное проектирование,Изд. «Мир»,Москва,1981, с.272

Abstract

The node of statically determined truss loaded with point force at an angle. The problem of determining the extremal values of the total displacement value of the truss node, depending on the angle of application of the point force, is solved. The solution of the problem is obtained by the Lagrange function. Solving an optimization problem with limit conditions an optimization problem with non-limit conditions was brought to the solution by the Lagrange method. Finally, the angle at which the force is applied to the truss node, which provides the extreme value of the displacement of the truss node, is determined.

ŞƏHƏRSALMADA FUNKSİONAL MEMARLIĞIN TƏDBİQİNDƏ MÜASİR TEXNOLOGİYANIN ROLU

İbrahimov Anar Şahbaz oğlu
Sumqayıt Dövlət Rəsm Qalereyası
ibrahimov.11.09.97@gmail.com

Müasir dövrdə texnologiyaların inkişafı ilə əlaqədar olaraq şəhərsalma və şəhər idarəçiliyində yeni bir tendensiya formalaşmağa başladı. Müasir şəhərin memarlığı müxtəlif və sürətli texnoloji tərəqqi ilə birlikdə inkişaf edir. Müəyyən bir dövrdə tikilmiş binalar insanın yaşam ehtiyaclarını ödəmək üçün müxtəlif üslubları, dəyərləri və insanın şəxsi istəklərini müşahidə edə bilər. Şəhər inkişafının tarixi, nizam sistemi Yunanıstanın və Roma İmperiyasının qədim şəhərləri hələ də uzaq bir dövrün şah əsərləri, yaradıcı bir insanın gözəllik və əzəmət marşı sayılır. Məşhur bina və qədim memarlıq abidələri dünya mədəniyyətinin və mütərəqqi bəşəriyyətin irsidir. Tarixçilərin və sənətşünasların fikrincə, o qədim dövrlərdə qoyulmuş təməl olmadan müasir Avropa mövcud ola bilməzdi. Buna görə şəhərin qədim memarlıq tarixi ilə müasir şəhərin memarlığı arasındakı əlaqə göz qabağındadır, çünki qəsəbə ərazisinin planlaşdırılması və şəhərsalma adlandırılan binaların inşası qədim dövrlərdən bəri həyata keçirilmişdir. Ancaq fərqli dövrlər və ölkələr üçün bu prinsiplər çox müxtəlif idi. Qədim Yunanıstanda məbəd kompleksi qəsəbənin siyasi, dini və mədəni mərkəzi idi və düzbucaqlı bir tor boyunca salınan küçələr ondan ayrıldı. Yunanıstanda antik məbədlər sonradan bütün dünya memarlığının tarixinə böyük təsir göstərən təhlükəsizlik sisteminin qaydalarına əsasən tikilməyə başlandı. O günlərdə binaların struktur hissələrinin və onların dekorativ dizaynının nisbəti ilə bağlı müəyyən qaydalar quruldu və sonradan dizayn kimi tanındı. Məbədlərin dizaynı və tərkibi sabit bir forma və nisbi mövqeyə malik olan sütun və formalara söykənirdi.

Şəhərsalma isə özlüyündə müxtəlif dövrlər və ölkələrə görə fərqlənirdi. Orta əsrlər bir şəhər, yüksək daş divar ilə əhatə olunmuş bir qala və orada yaşayan sakinlər üçün müdafiə funksiyalarını yerinə yetirən su ilə örtülü bir heyətin olması ilə xarakterizə olunur. Daha sonra Avropa şəhərləri əsas kafedral binanın ətrafında inşa edildi, yanında adətən bələdiyyə və bazar meydanı yerləşirdi. Küçə qala qapılarından mərkəzə çəkildi. Şərqdəki şəhərlər də eyni Avropada olduğu kimi mərkəzi hissədə dini tikili, yəni məscid və minarələr, yanında bir mədrəsə (dini məktəb), hökmdar sarayı və karvansaray, yol və yaşayış məntəqələri onlardan ayrıldı. Qədim Rusiya şəhərlərinin planlaşdırılması ətraf mənzərə və yaxınlıqdakı kənd yaşayış məntəqələrinə üzvi şəkildə daxil olması ilə xarakterizə olunur. Bir qayda olaraq, şəhər bir təpədə qurulmuşdu, ətrafdakı sahələr və kəndlər aydın görünürdü. İntibah şəhərsalmada gətirdiyi digər prinsiplər arasında küçələr ciddi şəkildə perpendikulyar şəkildə planlaşdırıldı, əsasları gözəl memarlıq ansambllarına və ya saraylarına baxdı. Buna misal olaraq, planının hazırlanmasında iştirak edən Böyük Pyotrun şəxsi göstərişləri əsasında qurulmuş Sankt-Peterburqdur.

Ancaq, istər qədim, istərsə də orta əsrlərdə şəhərlərin qurulması uzun zaman alırdı və əgər bir müharibə və ya zəlzələ nəticəsində şəhər dağılırdısa, bu zaman onun yenidən əvvəlki görkəmini alması olduqca uzun bir vaxt tələb edirdi. Misal üçün Azərbaycanda "Aranın anası" adlandırılan Bərdə şəhərinə 944-cü ildə slaviyanların basqını şəhərin istər təsərüffat, istərsə də siyasi statusuna ağır zərbə vurdu. Bundan başqa Şamaxı şəhərində olan zəlzələnidə göstərmək olar. 1192-ci ildə baş verən bu zəlzələ nəticəsində Şirvanşahlar dövlətinin həminki dövrdə olan hökmüdarı Şirvanşa I axsitan paytaxtı Bakı şəhərinə köçürmək məcburiyyətində qalmışdır. Bununlada şəhərin sosial və siyasi vəziyyətinə ağır zərbə vurulmuşdur. Bu misallardan aydın olur ki, orta əsrlərdə şəhərsalmada bilavasitə insanın fiziki əməyindən istifadə olunduğundan onun qurulması müəyyən zaman çərçivəsində baş verir. Məhz müasir dövrdə isə çoxlu canlı fiziki qüvvə yerinə birbaşa kompüter və müasir texnika vasitəsi ilə çox kiçik insan qrupu şəhərsalmanın öhtəsindən layiqincə gələ bilir. Bundan başqa yeni qurulan "ağıllı şəhər" ideası texnologiyanın köməyi ilə müstəqil düşünmək və qərar qəbul etmək üçün öyrədilən bir şəhər prinsipini mənimsəyib. Bu idea özündə dörd funksiyanı birləşdirib. Bunlardan birincisi rahatlıq, ikincisi təhlükəsizliyi tam təmin etmək, digər ikisi isə əlverişli mövqey və ətraf aləmə mümkün qədər az zərər yetirməkdir.

Şəhərsalmada olan Funksionalizm, 20-ci əsrin ortalarında Hollandiyada və Almaniyada ortaya çıxan, bir binanın məqsədinə və ya qurulduğu müddətə uyğunluq prinsiplərinə riayət edən bir memarlıq cərəyanıdır. Quruluş texnologiyası və yeni texnikaların nailiyyətlərinə əsaslanaraq, əvvəlcədən bölmələrdə standart mənzilləri tez bir zamanda tikməyə imkan verir.

Müasir bir şəhərin siluetini təşkil edən hündürmərtəbəli ofis və yaşayış binalarının qurulması funksionallıq üslubundadır. Bu istiqamətdəki binaların memarlığı aşağıdakı əsas xüsusiyyətlərə malikdir ki, bunlar arasına düzgün formalar, böyük texniki maşınların istifadəsi, dəmir-beton, şüşə və bəzən kərpicdən hazırlanan monolit və prefabrik hissələr material kimi istifadə edilməsi daxildir. Bu cür memarlığa düz çatılar çoxmərtəbəli və sənaye binaları üçün fasadların şüşələrinin üfüqi zolaqlı tənzimlənməsi xarakterikdir. Memarlıq qurluşuna gəlincə isə deyə bilərik ki, alt mərtəbələr daha geniş yer tutur və dükanlar və digər ictimai qurumlar üçün istifadə olunur.

Müasir şəhərlərdə ilk olaraq rabitəni düzgün qurmaq və onun funksionallığını artırmaq üçün yeni texnologiyaların köməyi ilə müəyyən obyextlər qurulur. Bu isə şəhər planlaşdırmasının qərarını verənlər, onları həyata keçirənlər və bu qərarların nəticələrindən istifadə edənlər arasında bir vasitə rolunu oynayır. Bu əlaqənin tərəfdarları isə bələdiyyə rəhbərliyi, idarəetmə və xidmət şirkətləri ilə vətəndaşlar təşkil etməkdədir. Şəhərlərdə olan memarlıq obyektlərindən tam istifadə etmək üçün vətəndaşın yaşayış yerinin bugününə və gələcəyinə təsir göstərə biləcəyi müxtəlif açıq interaktiv veb saytları yaradılır. Bununlada məsələn, həyətində hansı abidənin dayandığına və ya küçənin necə adlandırılacağına və dayanacaq harada qurulmasına yekdil olaraq qərar verilir və tez bir zamanda qərar icra olunur. Bunun həmin obyektlərin qurulmasında istifadə olunacaq matreallar bir növ konstruksiya funksiyasını daşıyacaqlar. Yəni onları tez bir vaxt çərçivəsində qurub istifadəyə vermək olsun. Əgər hazırlanan obyekt öz işini gözlənilən dərəcədə göstərə bilməsə ətraf aləmə zərər vurmadan və şəhər sakinlərini narahat etmədən onun ləğv olunması prosesi başlanılır. Əvvəldə qeyd olunan veb saytın köməyi ilə hər hansı narazı olduğunuz şəxs və ya qanunsuz qurulan bir tikilini barəsində polisvə ya aidiyyatı qurumlara şikayət edə bilərsiniz. Burada həmçinin elektron kitabxanalar, məktəb elektron gündəlikləri və jurnalları, elektron klinikaya giriş, dövlət xidmətlərinin göstərilməsi üçün interaktiv xidmətlər və s mövcud olacaqdır.

Şəhərdə funksional memarlığın yaradılması bilavasitə şəhər sakinlərinin rahatlığını hədəfləmək-dədir. Bunun üçün də yaradılacaq sistemdə şəhər sakinlərinin təklifləri təhlil olunaraq yeni şəhərsalma planlarında istifadə olunacaqdır. Nəzərə almaq lazımdır ki, yüksək texnologiyalı memarlıq qurluşuna sahib bir şəhər daha müstəqil fəaliyyət göstərəcəkdir. Bunun üçün onun "həssaslığı" şəraiti yaradılır. Müəyyən bir şəhər yerində və ya infrastruktur obyektində bu bölgəni və ya obyekti izləyən, məlumat toplayan sensorlar quraşdırılması ilə ətraf mühitin vəziyyəti, rabitə vasitələrinin texniki sağlamlığı, mənbələrdən istifadə (elektrik, istilik və su təchizatı), cinayətkar vəziyyət və s. haqqında tez bir zamanda mərkəzə məlumat ötürür. Gələcəkdə isə onları optimallaşdıraraq problemli sahələri, səmərəsiz sistemləri müəyyənləşdirib onların daha da funksionallaşmasına xidmət göstərən bir texnoloji obyektin yaradılmasını hədəfləyir. Ən məşhur sensor bir nəzarət kamerasıdır və bu təkcə təhlükəsizlik vasitəsidir. İctimai Wi-Fi-dan istifadə edən kameralar vətəndaşlara mobil tətbiqetmə vasitəsi ilə pulsuz dayanacaq yerləri və digər lazimi obyektlər haqqında məlumat verir və həyatı asanlaşdıraraq onların vaxtlarına qənaət etməsinə zəmin yaradır.

Müasir şəhərləri nəqliyyatsız düşünmək olmaz. Yeni şəhərsalmada ən son texnologiyanın köməyi yaradılacaq yollarda insanların rahatlığı və təhlükəsizliyi ən öndə duran məsələlərdəndir. Misal üçün məlumdur ki, 5G-nin meydana gəlməsi və ultra dəqiq naviqasiyanın inkişafı insansız ictimai nəqliyyatın meydana gəlməsini daha da yaxınlaşdırır. Bu günə qədər geo-informasiya texnologiyaları şəhər nəqliyyat şəbəkəsinin təhlili və idarə edilməsinə giriş təmin edir və ya hər hansısa bir nəqliyyat vasitəsinin neçə dəqiqə gələcəyini təklif edir. Həssas elementlərlə təchiz edilmiş, LED işıqlı küçə işıqları ehtiyatları əhəmiyyətli dərəcədə qənaət edir və təhlükəsizliyi artırır. Məsələn, "ağıllı işıqlar" Los-Ancelesə ildə 9 milyon dollara qənaət edir. Təhlükəsizlik "vurma lokatoru" texnologiyasının köməyi ilə də artır. Avtonom və ya fənərlərə quraşdırılmış səs sensorları çəkilişləri qeyd edir və bu barədə polisə avtomatik olaraq məlumat verir. Proqram həmçinin atıcıların sayını müəyyənləşdirməyə qadirdir. Əlbəttə ki, bu müasir bir şəhərin fəaliyyətini təyin edən ağıllı texnologiyaların tam siyahısı deyil. Lakin bu siyahı həm də şəhər inkişafının vektoru haqqında bir fikir yaratmasına şərait yaradır.

Şəhərin tam müasir görkəm alması üçün əsas hissə onun içərisində olan və ən yaradıcı hissəsi sayılan onun funksional memarlığıdır. Bu sistem özlüyündə bir çox problemləri həll edir ki, bunlar

arasına ekologiya, iqtisadiyyat, təhlükəsizlik və rahatlıq və s daxildir .Müasir evlər su və ya qaz sızmasını xəbər verən sensorları ilə təchiz olunmuş və bu kimi cihazlar həm də istilik və havanın nəmliyini avtomatik tənzimləyir. İnformasiya və rabitə elementlərinin maşınlararası qarşılıqlı əlaqəsi internet vasitəsi ilə qurulur.

Ətraf mühitə mənfi təsiri azaltmaq üçün memarlar, ekoloji cəhətdən təmiz materialların payının artdığı layihələr hazırlayır, üstəlik, ağıllı bir bina təbii enerji mənbələrindən prioritet olaraq istifadə edərək müstəqil olaraq özünü enerji mənbələri ilə təmin etməlidir. Bu kimi binaya olan tələblər Amerikanın LEED standartına və Britaniya BREEAM-a əsaslanır.

Qordon Hill və Skidmore, Ovings & Merrill memarlıq firması tərəfindən hazırlanmış və 300 metr hündürlükdə olan Çin göydələni PearlRiverTouver dünyada müasir texnologiyalarla təchiz olunmuş yaşıl adlanan ən yaxşı binalarından biri hesab olunur. Külək turbinləri elektrik yaratmaq üçün və külək, radiasiya istiləşmə və soyutma mənbəyi olaraq küləkdən istifadə edir. Yağış suyu yığan çənlər günəşdə qızdırılır və isti su istehsal edir. Günəş panelləri əlavə olaraq binanı elektrik enerjisi ilə təmin edir. Şəffaf fasad günəş işığına həssas olan avtomatlaşdırılmış pərdələr sistemi ilə təchiz edilmişdir. Binanın struktur xüsusiyyətləri digər binalarla müqayisədə enerji istehlakını 58% azaldır.

Bəhreyn Ümumdünya Ticarət Mərkəzinin iki qülləsi üç turbinin dizaynı ilə birləşdirilmişdir, bunlara generatorları qoşulmuşdur. Küləyin tez-tez əsdiyi şimala yönəldilirlər. Sistem binaya lazım olan enerjinin 11-15% -ni təmin edir. Atkins tərəfindən hazırlanıb və qurulub.

Hearst Touver, Nyu-Yorkda inşa edilən ilk "yaşıl" hündürmərtəbəli ofis binasıdır. Atriumun döşəməsi istilik keçirən əhəngdaşı ilə döşənmişdir. Döşəmə içərisinə quraşdırılmış polietilen boru, yayda sərinləmək və qışda istiləşmə üçün axan suyu kənara çəkir. Damda toplanan yağış soyutma və əsas bitkiləri suvarmaq üçün istifadə olunur. Binanın tikinti poladının 85% -i təkrar materialdan ibarətdir. Ümumiyyətlə, bina şəhər standartlarının tələbindən 26% az enerji istifadə etmək üçün hazırlanmışdır. Layihə Norman Foster, AdamsonAssociatesArchitects ilə əməkdaşlıqda sahibdir

Bank of America Touver maksimum təbii işığı qoruyarkən günəş radiasiyasını qismən qəbul edən şüşədən istifadə edir. Avtomatik bir gündüz tənzimləmə sistemi istilik itkisini və kondisioner xərclərini azaldır. Binaya daxil olan hava karbon qazı sensorlarının vasitəsi ilə əsasən süzülür. Gələn hava da təmizlənir. Göydələnin inşa edildiyi beton 45% təkrar materiallar olan şlakdan ibarətdir, bu da atılan karbon qazının nisbətini azaldır. AdamsonAssociatesAchch Architects və CookFoxArchitects tərəfindən hazırlanmışdır

Yalnız ekologiya ağıllı memarlığı deyil, ümumi şəhər məkanını da narahat edir. Sıx izdihamlı göydələnlərin yerlərində insolyasiya problemi kölgə salmayan fasad texnologiyasının köməyi ilə həll olunur.

NBBJ bürosunun memarları, iki qülləli binalar üçün bir layihə yaratdılar, onlardan biri güzgü səthi ilə digər ikincisi isə qüllənin kölgə saldığı əraziyə istiqamətləndirərək işığı əks etdirir.

Ən çox inkişaf etmiş yaşayış dizaynı üsulları sözdə parametrik memarlıqda istifadə olunur. Ən ümumi mənada, parametrik dizaynı gələcək bir binanın funksional məlumatlarına əsaslanan pulsuz memarlıq formalarının yaranmasıdır. Yəni bir kompüter proqramı müxtəlif ilkin parametrlərin hesablanmasına əsaslanan bir layihəni simulyasiya edir ki, binanın məqsədi, ziyarətçilərin və ya sakinlərin sayı (binaların növündən asılı olaraq), hərəkətlərinin traektoriyası, mənzərə, nəqliyyat axını, iqlim və s. müəyyənləşdirsin.

Parametrik urbanizm İstanbuldakı Kartal və Pendik rayonlarının baş planı, ZahaHadidMarx küçələrin uzunluğu və genişliyi yol hərəkəti məlumatlarına və sakinlərin sayına bağlıdır. Eyni parametrlər binaların çoxmərtəbəli yerlərini, mənzillərin sayını müəyyənləşdirir. Proqram qonşuluq şəbəkəsini yaradır, mənzilin bir hissəsini ictimai bina və ya mağaza ilə əvəz edə biləcəyi əsas qovşaqları müəyyənləşdirir. Əlavə parametrlər əlavə olunarkən edərkən modeli yenidən qurur.

Müasir bir şəhərin robotlaşdırılması və avtomatlaşdırılması özlüyündə bir nəticə və ya bir yarışma olmamalıdır. Ağıllı şəhər innovativ texnoloji və informasiya məhsullarının tətbiqi ilə məhdudlaşmır. Əsas diqqət insana, dizayn metodlarının insanların psixologiyası və ehtiyacları, onların həyat dəyərləri və məqsədləri ilə əlaqəsi üzərində qalır. Müasir bir ağıllı şəhər bəlkə də rəqəmsal şəhər inkişafının uzun bir səyahətinin ilkin mərhələsidir. Sonrakı mərhələ isə indi üçün naməlum olaraq qalır. Təsəvvür edək ki, tamamilə robotlu bir metropolun futuroloji şəkillərini çəkir. Utopiya həmişə insanın dünyadakı yeri məsələsini qaldırır. Yüksək texnologiyaların köməyi ilə sərbəst olur və ya yeni bir asılılıq axtaracaq. Əsrlər boyu təkamül dəyişikliklərinə məruz qalan tikinti texnologiyası dünya

memarlığının formalaşmasında və inkişafında çox böyük rol oynamışdır. Ancaq müasir ictimai binaların inşasında, memarlar tərəfindən əsasən bir stilizasiya və ya vahid texnologiyadan istifadə etməyə çalışırlar. Buna görə də müasir şəhərlərin memarlığında əsasən funksionallıq və tikilən binalarda, qurulan körpülərdə və s digər memarlıq obyektlərində insanların rahat yaşayışı üçün hər bir avadanlığın olmasına xüsusi diqqət yetirilir.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Prax N. Memarlıq dili. Memarlıq nəzəriyyəsinə dair esselər. 2018
2. Алиева Аида Салим. Планировка и застройка города Баку: 1946-2000 гг. Баку. 1988
3. Кахраманова Шахла Шыхали. Урбо-экологический анализ и моделирование жилых экосистем Баку. Баку-2010
4. Яровая М. Как читать и понимать архитектуру. Интенсивный курс. 2017
5. https://www.adme.ru/tvorchestvo-dizajn/shedevry-sovremennoj-arhitektury-566805/
6. https://freshome.com/inspiration/iconic-legends-the-10-greatest-modern-architects-of-our-time/

XÜLASƏ:

Qloballaşan dünyada yaşayan insanların öz tələbləri var. Artıq insanlar müasir yaşayış qanunauyğunluqlarına riaət etməyə başlamışlar. Bu özünü hər bir sahədə ayrı-ayrılıq da göstərməkdədir. Şəhərsalmada da müasir texnologiyalardan istifadə olunmaqla yeni memarlıq qurluşlarının yaradılması vacib şərtlər arasındadır. Qeyd etmək lazımdır ki, hər bir dövr öz tələblərinə cavab verməyi bacaran şəhərlərini formalaşdırır. Müəyyən bir tarixi şərtlərlə öz içərisində müəyyənləşdirməyi bacaran bu ictimai amillərin içərisinə ictimai və siyasi quruluş, mühəndislik və texnologiyanın inkişaf səviyyəsi, özünəməxsus psixologiyası, mədəniyyəti və s daxildir. Bizim dövrümüz bilik, məlumat və kompüter mühəndisliyi əsridir. Müasir həyatın demək olar ki, heç bir sahəsi informasiya və hesablama texnologiyalarından istifadə etmədən inkişaf etməsi mümkünsüz hala gəlmişdir. Şəhərsalmanın və memarlığın inkişafını irəlilədə biləcək müasir texnologiyalar mövcuddur.

Açar sözlər: Müasir, texnologiya, şəhərsalma, memarlıq, infrastruktur, konstruksiya

SUMMARY:

People living in a globalized world have their own requirements. People have already begun to obey the laws of modern life. This shows itself in every field as well. The creation of new architectural structures with the use of modern technologies is also an important factor in urban development. It is important to note that each period forms cities capable of meeting their needs. These social factors that are able to identify themselves within certain historical conditions include social and political structure, the level of engineering and technology development, specific psychology, culture, and so on. Our era of knowledge, information and computer engineering is a century. Almost any area of modern life has become impossible without the use of information and computing technologies. There are advanced technologies that can advance the development of urban planning and architecture.

Key words: Modern, technology, urban planning, architecture, infrastructure, construction

BENDİNG STRENGTH COMPARİSON OF STEEL PLATES WİTH VARYİNG PLATE THİCKNESSES

R. H. Quliyev and F. I. Amirov

Baku Engineering University

gulirafael27@gmail.com, femirov1@std.beu.edu.az

Xülasə

Bu məqalədə müzakirə edilən aşağıdakı nümunədə, müxtəlif qalınlıqlarda olan metal lövhələrin əyilmədə müqaviməti, yerdəyişməsi və əyilmə sərtliyinin müqayisəsi təhlil edilmişdir.

Lövhənin qalınlığından asılı olaraq hesablanmış əyilmə müqaviməti və yerdəyişmələrdəki fərqlər təhlil edilmiş və müvafiq qrafiklər tərtib edilmişdir.

Bütün hallar üçün müvafiq nisbi müqavimət əmsalı hesablanmışdır.

Abstract

In the following example discussed in the article, the comparison of bending strength, deflection and flexural rigidity of a steel plates with varying plate thicknesses were analyzed.

Differences in the calculated bending strength and deflections depending on the plate thickness were analyzed and corresponding graphs were made.

For all cases, relative strength coefficient were calculated based on each conditions.

Keywords: Plate, Bending strength, Flexural strength, Deflection.

Introduction

Bending strength and deflection amount are directly connected with the thickness of steel plate. In order to find the exact relationship between plate thickness, loads, bending strength and deflection, different combinations required to be analyzed. In this article we will analyze three plates with different thicknesses (1.2mm, 1.5mm and 2mm) with same dimensions, boundary and loading conditions.

A rectangular plate with the uniform size and varying thickness (1.2mm, 1.5mm, 2 mm) as shown in figure 1 are taken for the study.

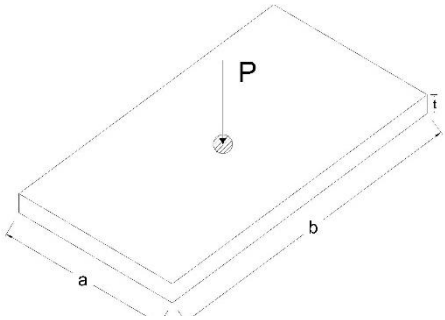


Figure 1 – Rectangular plate with concentrated load at the center
a=1400mm, b=2500mm, P=500N, t-varies;

It is assumed that plate material is homogenous, plate thickness is constant over the whole area of the plate and plate is fixed (clamped) on four sides. Also, it is assumed that load application diameter is not less than half thickness of the plate and equals to the 50 mm.

For the carbon steel materials, Young's modulus and Poison's ratio are given below:

Young's Modulus (E) – 210 GPA;

Poison's Ratio (υ) – 0.3

Simplified formulas for calculating maximum bending stress, deflection and flexural stress for rectangular plates with fixed edges are given below:

$$\sigma_{mc} = \frac{1.5P}{\pi t^2}\left((1+\upsilon)\ln\left(\frac{2b}{\pi e}\right) + k_3\right) \quad (1)$$

Where σ_{mc} is maximum bending stress at the center, e is the diameter of load application and k_3 is unitless coefficient which depends on the length to width ratio of the plates and equals to the 0.068.

$$Y_m = \frac{K_1\, P\, b^2}{E\, t^3} \quad (2)$$

Where $Y_m$is maximum deflection at the center and k_1 is unitless coefficient which depends on the length to width ratio of the plates and equals to the 0.0786.

$$D = \frac{E\, t^3}{12\,(1-\upsilon^2)} \quad (3)$$

Where D is flexural rigidity (bending stiffness) at the center;

Table 1. Max bending stress (σ_{mc})

S. No. Size of plate σ_{mc} $\sigma_{mc1}/\sigma_{mc2}$

1 1400 x 2500 x 1.2 mm 632.3 MPa 1

2 1400 x 2500 x 1.5 mm 404.7 MPa 1.56

3 1400 x 2500 x 2.0 mm 227.6 MPa 1.78

Table 2. Max Deflection (Y_m)

S. No. Size of plate Y_m $Y_{m1}/$ Y_{m2}
1 1400 x 2500 x 1.2 mm 212.3 mm 1
2 1400 x 2500 x 1.5 mm 108.7 mm 1.95
3 1400 x 2500 x 2.0 mm 43.86 mm 2.48

Table 3. Flexural rigidity (D)

S. No. Size of plate D $D_1/$ D_2
1 1400 x 2500 x 1.2 mm 31.1 N*m 1
2 1400 x 2500 x 1.5 mm 60.7 N*m 0.51
3 1400 x 2500 x 2.0 mm 144 N*m 0.42

Under identical loading and boundary condition, relative strengh and stiffness of any plates can be easily calculated by following formulas.

1) By dividing square of the thicknesses of plates relative strength can be found – $R_1 = \frac{t_1^2}{t_2^2}$

2) By dividing cube of the thicknesses of plates relative stiffness can be found – $R_2 = \frac{t_1^3}{t_2^3}$

Where, R_1 is relative Strength,
R_2 is relative Stifness
t_1 is thicker plate
t_2 is thinner plate

References

1. S.Timoshenko, S.Woinowsky-Kreiger – The Theory of Plates and Shells, 2nd edition
2. James Carvill, Mechanical engineer's data handbook 1st edition.
3. Warren Young, Richard Budynass, Roark's Formulas for Stress and Strain, 7th edition.
4. Sijthoff & Noordhoff, Local Loads in Plates and Shells, Lukasiewicz S (1979).

CALCULATION OF THE STRESSES IN A PLATE WITH HOLE

A. S. Alifov and O. V. Goyushov
Baku Engineering University
aalifov@beu.edu.az, ogoyushov1@std.beu.edu.az

Xülasə

Məqalədə baxılan məsələdə Ansys Workbench proqramı vasitəsi ilə müxtəlif sayda dairəvi boşluqlarla zəiflədilmiş və müntəzəm yüklərə məruz qalan düzbucaqlı lövhələrdə yaranan gərginlik və deformasiyalar hesablanılmışdır. Dairəvi boşluğun diametrindən asılı olaraq hesablanan gərgiliklərin və deformasiyaların dəyişməsi təhlil edilib müvafiq qrafiklər qurulmuşdur. Lövhələrin qalınlığından asılı olaraq müxtəlif sayda misallar həll edilib, sonda isə müvafiq qrafiklər qurulmuşdur. Bütün baxılan məsələlərdə gərginlik konsentrasiya əmsalı hesablanıb və dairəvi boşluğun diametrindən asılı olaraq müxtəlif qrafiklər qurulmuşdur.

Abstract

In the examples discussed in the article, with the help of the Ansys Workbench program, the stresses and deformations of rectangular slabs weakened by a various number of circular holes and subjected to uniform distributed loads were calculated.

Changes in the calculated stresses and deformations depending on the diameters of the circular holes were analyzed and corresponding graphs were constructed. Depending on the thickness of the slabs, different examples were solved, and finally corresponding graphs were drawn.

In all cases, the stress concentration coefficient was calculated, and different graphs were drawn depending on the diameter of the circular hole.

Keywords: slab, stress, deformation, stress concentration coefficient, Ansys Workbench

Introduction

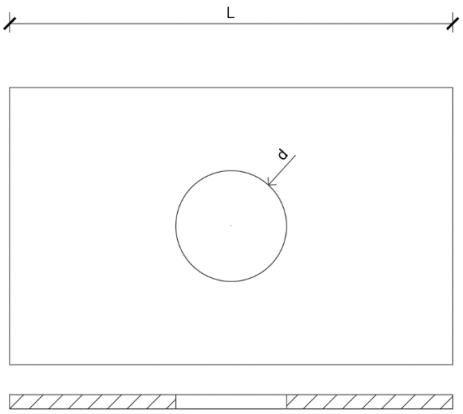
The elements, which are used for machining purposes offered with geometrical irregularities, which disturb the stress distribution and therefore, the state of stress in stress concentrated regions cannot be described in machine elements. Thus, the finite element method (FEM) is an important tool used to analyze the stress. The finite element method (FEM) is a numerical method of analysis for stresses and deformations in structures of any given geometry. The structure is discretized into the so-called “finite elements” connected through nodes. The type, arrangement and a total number of elements affect the accuracy of the results.

Nowadays, there is a requirement of information about the stress concentration in designing the structure component. Although the majorities of service cracks occurred in the area of stress concentration at the edge of a hole. For present work, a rectangular plate of material steel and aluminum has to be taken for calculating stresses induced and deformations produced due to the applied load. Also, the effect of t/d ratio, i.e., ratio of the thickness of the plate has been analyzed by using four t/d ratios which are 0.4, 0.6, 0.8, 1. The stress concentration factor has to be calculated for both methods i.e., analytical method and finite element method using ANSYS, and the results were compared with one another.

The analytical investigation is performed to study the stress concentration factor (k_t), a dimensionless factor used to locate the concentrated stress in a plate material and defined as the ratio of the maximum principal stress in the element to the normal stress.

$$K_t = \sigma_{max} / \sigma_{nor} \quad (1)$$

The rectangular plates of uniform size and thickness as shown in Figure 1 and Figure 2 are taken for the study in which the number of holes is varied to predict the stress concentration parameters. The variation of d / L ratio for different diameter of holes are shown in Table 1 and Table 2 respectively for single and double holes.



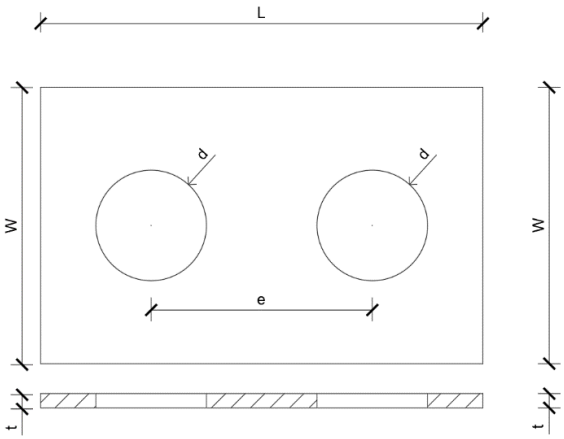


Figure 1. Plate with one hole **Figure 2.** Plate with two holes

Table 1. d / L ratio for 600 x 500 x 15 mm sized plate

S. No.	Size of plate	Diameter of hole	d / L ratio
1	600 x 500 x 15 mm	100 mm	0.2
2	600 x 500 x 15 mm	200 mm	0.4
3	600 x 500 x 15 mm	300 mm	0.6
4	600 x 500 x 15 mm	400 mm	0.8

The stress concentration factor k_t for rectangular plate with single hole is given by the below-shown equation:

$$k_t = 3 - 3.14\left(\frac{d}{L}\right) + 3.667\left(\frac{d}{L}\right)^2 - 1.557\left(\frac{d}{L}\right)^3 \quad (2)$$

Where, 0 < d / L < 1.

Table 2. d / L ratio for 1200 x 500 x 15 mm sized plate

S. No.	Size of plate	Diameter of hole	d / L ratio
1	1200 x 500 x 15 mm	100 mm	0.2
2	1200 x 500 x 15 mm	200 mm	0.4
3	1200 x 500 x 15 mm	300 mm	0.6
4	1200 x 500 x 15 mm	400 mm	0.8

The stress concentration factor k_t for rectangular plate with two holes is given by the below-shown equation:

$$k_t = 3 - 0.712\left(\frac{d}{e}\right) + 0.271\left(\frac{d}{e}\right)^2 \quad (3)$$

Where, 0 < d / e < 1.

The variation of the maximum stresses based on the analytical approach using ANSYS Workbench for the plate with single and two holes are compared.

References

1. Gokul P V, Bennet Kuriakose and Salini Theres N Kurian, Numerical analysis of thin plates with holes, Applied Mechanics and Materials, Vol.857, (2016) 154-158.
2. Shaik, AS, Mirzana, IM. Stress concentration of rectangular plate with a hole made with composite material using finite element analysis. IOSR J Mech Civil Eng 2016; 13: 1–5.
3. Toubal, L, Karama, M, Lorrain, B. Stress concentration in a circular hole in composite plate. Compos Struct 2005; 68: 31–36, 2005.
4. A. Santos, Determination of stress concentration factors on flat plates of structural steel, Journal of physics, conference series, vol. 1, 466, 2013.

КРАЕВЕДЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ ГОРОДА ГЯНДЖИ

Эльнур Лятиф оглу Гасанов
Гянджинское отделение Национальной Академии Наук Азербайджана
el-hasanov@mail.ru

Аннотация. Основные характерные историко-архитектурные памятники города Гянджи были изучены как значимый источник в исследовании краеведения. Также на основе различных исторических источников и научных трудов выявлены важные факты и свидетельства об особенностях сохранения как национально-духовных ценностей, так и мультикультурализма среди жителей этого древнего города на протяжении веков.

Ключевые слова: Азербайджан, Гянджа, исторические памятники, мультикультурализм, архитектура, краеведение.

Xülasə. Gəncə şəhərinin mühüm səciyyəvi tarixi-memarlıq abidələri ənənəvi diyarşünaslıq xüsusiyyətlərinin tədqiqində vacib mənbə kimi araşdırılmışdır. Həmçinin, müxtəlif tarixi mənbələr və elmi əsərlər əsasında bu qədim şəhərin sakinləri arasında əsrlər boyu milli-mənəvi dəyərlərlə yanaşı, multikulturalizmin qorunub saxlanılmasının ənənəvi xüsusiyyətlərinə dair mühüm faktlar və dəlillər üzə çıxarılmışdır.

Açar sözlər: Azərbaycan, Gəncə, tarixi abidələr, multikulturalizm, memarlıq, diyrşünaslıq.

Abstract. Main typical historical and architectural monuments of the Ganja city were explored as important sources of studying traditional local-lore values. It also revealed important arguments and facts about the typical characteristics of the preservation of national moral and also multiculturalism among the population of this city for centuries based on various historical sources and scientific literatures.

Key words: Azerbaijan, Ganja, historical monuments, multiculturalism, architecture, local-lore.

Введение

Гянджа, один из древнейших городов Востока с многовековой историей, был построен на Великом Шелковом Пути, который соединяет Азию с Европой. Таким образом, Гянджа являлся духовным мостом между разными цивилизациями.

Античный философ Страбон (I век до нашей эры) отмечал о древней Гяндже: «Здесь один раз посаженная почва дает урожай два или даже три раза в год. Орошение почвы лучше, чем в Вавилоне и Египте. Кроме этого, здесь воздух особенно чист и целебен» [2, с. 9-10].

Благодаря многовековым национально-моральным ценностям этот город считался своеобразным «индикатором» социально-культурного и политико-общественного строя в течение многих веков. Один из самых древних православных церквей имени Александра Невского в Западном регионе страны находится в Гяндже и до сих пор здесь верующие выполняют свои религиозные обряды, отмечают важные исторические даты, праздники. Данный архитектурный памятник был возведен еще в 1887-м огду из местного красного кирпича. А этот древний храм охраняется как важный историко-архитектурный памятник и жители города с уважением относятся к православным верующим.

Один из самых крупных и в тоже время древних немецких лютеранских храмов тоже сохранился в нашем древнем городе и объявлен историко-архитектурным памятником. Несмотря на то, что основная часть верующего населения города мусульмани, но в городе жители в течение веков с особым уважением охраняли древние албанские христианские храмы, а также грузинскую церковь и другие памятники [10, с. 32-33; 15, с. 63-64].

Прикладное значение исследования

Гянджа один из немногих городов, где существовали такие жилые кварталы как «Улица евреев», «Лезгинский квартал», «Квартал лагич (лахыдж)» и др., где представители других наций жыли в мире и покое.

Гянджа столица первой демократической республики мусульманского Востока и в XX веке сохранила свой статус центра национально-государственных ценностей. Здесь находится один из древних архитектурных комплексов под открытым небом – кладбище Себзикар, где до сих пор сохранилось более 100 уникальных гробниц-турбе, саркофагов (сердабе).

Один из важных памятников города, комплекс Имамзаде, расположенный на территории Государственного историко-культурного заповедника одного из древних центров науки и культуры – города Гянджи, был воздвигнут в 739 году над могилой Мовлана Ибрагима – сына пятого имама Мухаммед Багира, правнука Гусейна ибн Али – внука пророка Мухаммеда.

Важно отметить, что именно данный памятник является одним из основных символов города. Слово «Имамзаде» происходит от понятия «дитя имама» и означает «потомок рода имамов». В народе название Имамзаде считается священным местом поклонения и паломничества. Территория мавзолея, построенного в VIII веке, была расширена в XIV-XVI веках, а постройки вокруг него были воздвигнуты в основном в XVII-XVIII веках [6, с. 15-17; 12, с. 5-6].

В XX веке на внутренних стенах гробницы был обнаружен значимый историко-эпиграфический образец – древнее писание, которое было исследовано видными исследователями - профессором Исагом Джафарзаде, а также видным ученым в области эпиграфики, членом Национальной академии наук Азербайджана Мешадиханум Нейматовой.

Во-первых, территория места паломничества Имамзаде входила во владения представителей рода великого азербайджанского поэта и мыслителя Низами Гяджеви – Шейхзамановых. По указанию легендарного полководца, последнего хана Гянджи Джавадхана Зиядоглу (1748-1804 гг.), вписавшего свое имя в героическую историю Азербайджана, в Имамзаде были проведены широкомасштабные реставрационные работы.

Во-вторых, в течение 1878-1879 годов по инициативе видного мецената, генерал-майора Исрафил бека Ядигярзаде, а в начале XX века – гянджинской интеллигенции в комплексе Имамзаде был проведен капитальный ремонт, что подтверждают многочисленные эпиграфические доказательства – каменные надгробия, летописи [5, с. 35-38; 16, с. 14].

В период с 1930 по 1944 год постройки комплекса были приспособлены под детский дом. Этот священный уголок приютил пострадавших во время войны малолетних детей разных национальностей – русских, украинцев, белорусов и др. [4, с. 14-18; 5, с. 42].

Заключение

В Азербайджанской Республике толерантность и мультикультурализм имеют глубокие исторические корни и являются образом жизни народа. Многочисленные указы и распоряжения Президента Азербайджанской Республики Ильхама Алиева по восстановлению и реставрации религиозных и историко-архитектурных памятников, а также проекты, претворяемые в жизнь под руководством президента Фонда Гейдара Алиева, посла доброй воли UNESCO и ISESCO Мехрибан Алиевой, являются ярким примером заботы нашего государства о богатом национальнокультурном наследии Азербайджана.

Жители Гянджи боролись против зла, всегда защищали слабых, нуждающихся в помоще людей. Сегодня эти духовные ценности сохраняются и соблюдаются, как и много тысячелетий назад. Гянджинцы за сохранение государственности, укрепление стратегии всестороннего развития страны, за целостность родины, освобождение оккупированных территорий и соблюдение стабильности в стране. Город Гянджа всегда являлся и сегодня сохраняет статус важного культурно-научного и промышленного центра, городом с многовековыми толерантными ценностями [2, с. 151-154; 3, с. 27].

К сожалению, в течение 44-х дневной отечественной войны этот древний город с мирными жителями был атакован ракетными ударами с 4-го по 17-е октября 2020-го года армянскими вооруженными силами, в последсвие которых погибли более тридцати и ранены свыше ста человек, среди которых были дети и женщины. Древние памятники города – гробница Имамзаде и Русская Православная церковь также были повреждены при нанесении ракетных ударов со стороны армянских фашистов. Но жители Гянджи – потомки великого мыслителя, поэта Низами Гянджеви, отважного полководца, по сути шехида Джавад хана не покинули родной город. Ведь армянские террористы атаковали мирных жителей, людей которые до последней капли крови готовы защищать свою землю, свою родину. В последствие армянского террора за период атаки города Гянджи ракетными ударами погибли до тридцати мирных жителей, в том числе дети и женщины.

Число шеходов – военнослужащих, павших за родину в боях в период отечественной войны, выходцев из Гянджи свыше ста человек. Как и весь народ, жители Гянджинцы верят своему отважному лидеру – Президенту Азербайджанской Республики господину Ильхаму Алиеву. Важно отметить, что успешное освобождение Карабаха от армянского захвата еще раз доказывает, что миролюбивая, мультикультуральная политика Азербайджана одержала победу над шовинистической и захватнической позицией Армении. Известно, что с древних времен в Азербайджане проживали представители разных национальностей, превращая Азербайджан в многокультурную страну. Уникальная толерантность и межнациональный диалог являются основными аспектами развивающейся модели современного Азербайджана.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.А.Ализаде. Социально-экономическая и политическая история Азербайджана XIII-XIV вв. Баку: Изд-во АН Аз. ССР, 1956, стр. 17.
2. F.M.Əhmədov. Gəncənin tarix yaddaşı. Gəncə: Elm, 2007. 246 s.
3. Q.X.Əfkərov. Gəncə şəhərinin məhəllə adları. “Elm və həyat” jurnalı, Bakı, 1978. № 10, s. 27.
4. E.L.Həsənov. Gəncə İmamzadə türbəsi. Bakı: Elm və təhsil, 2012. 268 s.
5. E.L.Hasanov. Applied significance of investigation of handicrafts branches in Ganja city based on innovative technologies (Historical-ethnographic research). Prague: Vědecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ» (Czech Republic), 2018, 110 p. ISBN 978-80-7526-323-0
6. E.L.Häsänow. Geschichtliche und ethnographische Merkmale der charakteristische Ornamente von traditionellen Gändschänischen angewandten Künsten. European Science and

Technology (Die Europäische Wissenschaft und die Technologien): 21st International scientific conference. Munich (Germany), October 24-25, 2018, p. 11-18.

7. M.S.Nemətova. Azərbaycanda pirlər. Bakı, 1992. 120 s.

8. Guliyeva N.M., Häsänov E.L. Die traditionelle Gändschänischen Teppiche von Zeitraum der Aserbaidschanischen Gelehrten und Dichter Mirsä Schäfi Waseh als ethnoanthropologische quelle (XIX Jahrhundert). European Applied Sciences, 2014. № 2, p. 3-5.

9. E.L.Hasanov. Issues of innovative research of ethno-archaeological heritage in Ganja (Based on materials of contemporary excavations). ISJ Theoretical & Applied Science, 2019. Issue 02, vol. 70, p. 15-18. Soi: http://s-o-i.org/1.1/TAS-02-70-4 Doi: https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2019.02.70.4

10. F.N.Məmmədov. XIX əsrdə Gəncə şəhərinin ərazisi, əhalisi və idarəsi (1868-ci ilə qədər) // Azərbaycan SSR Elmlər Akademiyasının Xəbərləri (Tarix, fəlsəfə və hüquq seriyası), 1976, № 3, s. 30-37.

11. A.N.Mustafayev Azərbaycanda sənətkarlıq. Bakı: Altay, 2001. 232 s.

12. М.С.Нейматова. Эпиграфические памятники Гянджи. Баку, 1991, стр. 4-7.

13. M.Poulmarc'h, N.Laneri, E.L.Hasanov. Innovative approach to the research of ethnographic-archaeological heritage in Ganja based on materials of kurgans. ISJ Theoretical & Applied Science, 2019. Issue 09, vol. 77, part 4, p. 341-345. Doi: https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2019.09.77.60.

14. Путешественники об Азербайджане. т. I, Баку, 1961, 141 с.

15. W.B.Smith, E.L.Hasanov. Importance of handicraft traditions in investigation of history of urban culture in Ganja. ISJ Theoretical & Applied Science, 2013. Issue 11, vol., 7, p. 61-66. doi: http://dx.doi.org/10.15863/TAS.2013.11.7.10

16. The dawn of Art. Leningrad: Aurora Art Publishers, 1974. 196 p.

MÜASİR LOQODA ÖNCÜL İSTİQAMƏTLƏR

Cavad Cavanşir oğlu Əhmədov
Bakı Mühəndislik Universiteti
cehmedov2@std.beu.edu.az

Xülasə. Dizaynda loqonun pisxologiyaya təsiri, hex griddən, sadə fiqurlardan, qızıl bölgüdən, rəngdən istifada edərək 3d və həcmli göstərilməsi, dizaynda böyük yer tutur. Dizayner olmaq üçün sadəcə program bilmək lazım deyil. Kreativ, hər şeyə pozitiv baxmaq lazımdır. Bu sahədə bel bir söz vardır ki xoşbəxt deyilsənsə kreativ deyilsən.

Açar sözlər: Loqo, qızıl bölgü, sadə fiqurlar, hex grid, tipoqrafiya.

Abstract. Modern design, the influence of the logo on psychology, 3D and three-dimensional rendering using hex grid, simple figures, gold distribution, color, plays an important role in the design. You don't just have to know the program to be a designer. You need to be creative and look at everything positively. There is a saying in this area that if you are not happy, you are not creative.

Keywords: Logo, golden ratio, simple figures, hex grid, typography

Qrafik dizayn bir düşüncəni vizuallaşdırmaq, bir mesajı doğru şəkildə doğru kütləyə çatdırmaq üçün qabiliyyətin, düşüncənin xəyal gücü ilə birləştirərək mövcud texnologiyanın istifadəsidir. Billbordlar, afişalar, kitab və albom qapaq dizaynı, şirkətlərin kartvizitləri, məhsullarının üst dizaynı, şirkətin tanınmasında baş rol oynayan logosu, web dizaynı və ən başda da reklamlar qrafik dizayna aiddir.

Qrafik dizayn hələ e.ə 14000 ci illərdə mağaradaki qayaüstü təsvirlərə aiddir. Buna bizim ölkəmizdədə Azıx mağarasında da rast gəlmək olar. Bu bizim keçmişdəki atalarımızın min illər sonra belə bizimlə ələqə qurmasına şərait yaradır. Bu rəsmlər mesaj göndərmənin simvollaştırılmasına yəni qrafik dizayının ilk nümunələridir. Daha sonra yazının kəşfi ilə simvol və işarələrin işlədilməyə

başlanması piktogram və herogrifləri orataya çıxarmıştır. Qrafik dizayn işlərini ilk vaxtlarda qrafik dizaynerlər yox rəssamlar yaradırdı çünki o zamanlar belə bir sahə yox idi getdikcə reklamların və afişaların artımı ilə ortaya çıxdı. Qrafik dizayn termini isə ilk dəfə 1922-ci ildə tipoqraf William A. Dwiggins gətirmişdir.

Qrafik dizayn dedikdə bu hərkəs üçün çox rahat sadəcə rəsmdən və rənglərdən ibarət olan bir şey kimi fikirləşir. Qrafik dizayner olmaq üçün sadəcə program və bir neçə üsulunu bilmək bəs etmir. Bunun üçün kreativlik əsas şərtdir. Çoxu adam elə düşünür ki kreativ deyil və ya qabiliyyəti yoxdur. Bu sahədə belə bir ifadə var ki sən xoşbəxt deyilsənsə kreativ deyilsən. Bəli əsas şərtdə budur hər şeyə pozitiv baxmaq lazımdır. Avropa təhsilinin bir çox yerində qabiliyyətim yoxdur deməyə imkan vermirlər sadəcə çox çalışmaq lazımdır deyirlər. Başqası bacarırsa sən niyə bacarmayasan? Qrafik dizaynda da bu belədir sadəcə kifayət qədər dəyərli vaxt ayırmaq lazımdır. Qrafik dizayın bir qabilliyyət deyildir başqa işlərə baxmaq, başqalarının nə fikirləşdiyini harada necə etdiyini, nələrə diqqət etdiyini tam anlamaq lazımdır. Bu sahədə öz fikrin olmalıdır.

Qrafik dizaynın logo hissəsinə nəzər salsaq görərik ki logo hər bir şirkət, insan üçün çox anlam daşıyır. Sadə bir neçə simvoldan ibarət olan bu işarənin nə qədər məna daşıdığını anlamaq bəzən çox çətin olur. Elə logonu fikirləşmək və hazırlamaqda olduqca çətindir. İfadə edəcəyi nəyisə onunla bağlılığını, hərflər və rənglərlə kombinasiya etmək olduqca vaxt aparır. Ama nə edəcəyini bilirsənsə yolun yarısını tamamlamış sayılırsan. Logonu düzəltməzdən əvvəl onun eskizini etmək mütləqdir çünki əl ilə çəkdikdə logo beyində daha da çox formalaşır və daha istəyə uyğun etmək üçün şans yaranır.

Logolar bir neçə növə bölünür – Söz ilə olan logolar (logotype), qısaltmalar, simvollar və qrafik işarələr, maskotlar, emblemlər, kombinasiya işarələri, mücərrəd logolar.

Bu logolar Modern, minimalist kimi gruplarda cəmlənir.

Söz ilə olan logolarda simvol və işarələr olmaz ad istər uzun istər qısa olsun logoda bu yenədə işlədilir.

Qısaltmalarda logonun aid olduğu yerin adında bir çox söz varsa, ad uzundursa, əsas hərflərdən istifadə olunur.

Simvollar və qrafik işarələr - aid olduğu yeri təkcə işarəyə və simvola baxaraq onu tanımağa imkan yaradır. Məsələn Mercedes-Benz logosuna baxdıqda həmin o ad ilə bənzərliyi olmayan üçbucaq bənzəri logo bir başa həmin şirkəti tanımağa imkan yaradır.

Maskotlarda tanınmış insanların grafik formalarından, illustrasiyalarından istifadə edilir. Təkcə insandan deyil heyvan, cizgi film personajı da ola bilər.

Kombinasiya işarələri həm sözlərdən, hərflərdən həm də simvol və işarələrdən eyni zamanda harmonik istifadəsidir.

Emblemlər isə geometrik bir formanın içərisində yerləşdirilmiş simvol və ya sözdən ibarətdir. Ancaq içərsi bəzən formalara görə qarışıq olduğundan çapda oxumaq, başa düşmək çətinləşdiyindən istifadəsi zamanı 2 dəfə düşünmək lazım gəlir.

Mücərrəd logolarda ağlınıza gələ biləcək bütün formlar üçbucaq, dördbucaq və.s kimi qarışıq formaların kombinasiyasindan istifadə edilir və burada tək lazım olan şey xəyal gücünüzdür.

Logo ortaya çıxmazdan əvvəl bir neçə mərhələdən keçir. Ən əsas hissəsi onu fikirləşmək, sadə və dərin məna daşımasını təmin etmək lazımdır. Sonra isə əl ilə eskizini çəkmək lazım gəlir. Əl ilə çəkdikdən sonra vectoral olan bir programda vector formasında düzəltmək lazımdır. Ancaq logonu düzəltmək belə sadə deyil. Gəlin logonu düzəltmə üsullarına nəzər salaq.

İlk olaraq logo tipindən asılı olaraq sizdən istənilən yer ve adı özündə əks etdirərək mesaji dəqiq ötürsün. Burda bənzətmələrdən istifadə oluna bilər. Məsəslən “S” hərfini qu quşunun boğaz hissəsinə, “V” hərfini isə almaza bənzətmək olar. Amma bu dediklərim ola biləcək ən sadə bənzətmədir. Logonun daha sadıliklə dərin mesaj verməsi üçün hərflərin geometriyasını yəni tipoqrafiyanı yaxşı bilmək lazımdır. Məsələn “S” və “X” hərfləri 2 eyni bir fiqurun aynada əks olunmasıdır. Yəni bir fiqur yaradaraq onun güzgü kopyasının istiqamətini dəyişərək hərfi ortaya çıxara, negativ boşluğunda mesaj yerləşdirə bilərsiz. Negativ boşluq nədir bəs?

Negativ boşluq fiqurların, formaların birləşdirilməsi zamanı ortada qalan formaya bitişik olmayan sahədir. Burada fiqurun formasına görə müxtəlif fiqurlar alına bilir. Bundan modern logolarda tez-tez istifadə olunur.

Bayaq bəhs etdiyimiz tipoqrafiya isə hərflərdən və simvollardan istifadə edərilərək yazı yazma sənətidir. Logo düzəltdikdə tipoqrafiya həmişə ən yaxşı vasitə olmuşdur.

Logolarda təkcə hərflərdən deyil bir sıra sadə fiqurlardan da istifadə edərək düzəltmək mümkündür. Bunlardan ən maraqlı və möhtəşəmi "qızıl bölgü" dür. Qızıl bölgü "pi" ədədi kimi 1.618-ə bərabər olan nisbətdir. Leonardo Fibonaccinin tapdığı bu nisbət insan bədənindəki bütün oraqanların bir-birinə, kosmosdakı galaktikaların spiralığı, təbiətdəki hər şeyin nisbətidir. Riyazi dildə desək onların cəminin daha böyüyünə nisbəti onlardan böyüyünün kiçiyinə nisbətinə bərabər olsun.

Logonu düzəltdikdə bu nisbətdə olan qövslərdən, kvadratlardan ən əsasda dairələrdən istifadə olunur. Məsələn çəkdiyiniz eskizini vector formasına salmaq üçün standart fiqurlardan (kvadrat, xətt, dairə və.s) istifadə etməlisiniz. Çoxu zaman ölçülər təxmini götürülür. Ancaq qızıl bölgüdə böyükdən kiçiyə bütün fiqurlar nisbətli oluduğundan ölçü problemi yaşanmır və logo xoş görünür ama istifadəsi biraz çətindir. Qızıl bölgüdəndə hər zaman istifadə etmək mümkün olmur. Logonun əsas hissəsi xəttlərlə və ya başqa fiqurlarla düzəltdikdə həmin qızıl bölgü olmalı hissəsi uygun gəlməyə bilir.

Qızıl bölgüdən başqa eskizə uyğun bucaqla xəttlərdən istifadə edilə bilər. Bu xəttlərin bucaqlara uyğun kəsişməsindən alınan hissədə logonu görmək mümkün olur. Ama gərək xəttlər arası boşluqlar bir-birinə uyğun olsun. Bəzən programda xəttlər arası məsafəni tam dəqiq olaraq eyni etmək olmur bu zaman istənilən ölçüdə kvadrat çəkərək onun kənar hissəsinə xəttləri bitiştirərək eyni məsafəni əldə etmək olar.

Fiqurlarla olan logo düzəltmə üsulu haradasa eynidir. Çəkdiyiniz eskizə uygun eskizdəki şəklin kənarı ilə fiqurlar yerləşdirilir ortada qalan hissədəki artıq xəttlər silinir və ortaya logo çıxır. Xəttləri silməzdən əvvəl həmin xəttlərin birləşdiyi yerdə xəttlərin üst-üstə düşməsi vacibdir.

Sonraki üsul "hex grid" yəni altıbucaqlılardan istifadə edərək həcmli 3d logoların yaradılmasıdır. Niyə məhz altıbucaqlı? Bunun cavabı çox rahatdır. Bir kuba künc hissəsindən baxdıqda altıbucaqlıya bənzəyir və bir çox altıbucaqlını birləşdirdikdə xarici bucaqlarının dərəcəsinə görə, altı bucaqlıların simmetriya xəttlərinə görə 3d görünüşlü formada fiqur əldə etmək asanddır. Bunun üçün əks istiqamətdə 60 dərəcəlik xattlər və logonuza uyğun 90 dərəcəlik horizontal və ya vertikal xəttlərin mərkəzləri eyni olmaqla üst-üstə qoymaq lazımdır. Alınan həmin altıbucaqlılardan logonuzun əsas xəttləri olan hissəsindəki xəttləri silərək formanı əldə etmək mümkündür. Tək 60 dərəcəlik deyil 30 və 45 dərəcəlik xəttlərdəndə istifadə oluna bilər.

Logoun xoş görünməsi üçün əsəs şərtlərdən biri boşluqların və logonun hissələri arasındaki uyğunluqdur. Boşluqlar böyük və həddindən artıq kiçik olarsa professional görüməz. Adətən 2/1 yada 3/1nisbətində götürülür.

Lognun ən əsas hissələrindən biri isə rəngidir. Rəng insan pisxologiyasına təsir edən əsas amilir. Logo dizaynında hər rəngin öz anlamı vardır. Məsələn: qırmızı – güc, sevgi, enerji, əminlik, aktiv və.s. Mavi – kontrol, uğur, etibarlılıq, təhlükəsizlik və.s. Yaşıl – təbii, təbiət, sağlamlıq, maliyyə və.s. Sarı – istilik, xoşbəxtlik, ümid, nikbinlik və.s kimi mənalar bildirir.

Rəng bunlardan əlavə logonun görnüşünə təsir edir. Bir rəngin müxtəlif tonlarından istifadə edərək kölgə, həcm, 3d-lik qazandırmaq mümkündür. Əgər bir neçə fərqli rənglər istifadə oluncaqsa rəng hamroniyasından istifadə edilə bilər. Nədir bu rəng harmoniyası? Rəng harmoniyası əsas rənglərdən əmələ gəlmiş rənglər halqasındaki düzgün kombinasiyadır. Bu həmin halqada üçbucaq, dördbucaqlı və bir- birinin tam əksi istiqamətində yerləşən rənglər ola bilər. Yaxud psixoloji olaraq bir-birinə tam uyğun olaraq kombinasiya edilmiş rənglərin hex kodunu internetdən tapmaq olar. Hex kodu ilə olmasının səbəbi rəng palitrasında bir rəngdən milyonlarca fərqli tonu almaq olur ancaq hex kodu ilə tam bir-birinə uyğun olan rəngləri tapmaq olur.

Logo düzəldikdən sonra ona uyğun şriftin düzgün ölçüdə işlədilməsi vabacibdir. Burada logonun geometrik yoxsa natural, modern yaxud emblem olması vacib əhəmiyyət daşıyır.

Geometrik və natural dedikdə logonun quruluşunda fiqurlardan yoxsa kəskin olmayan əl ilə çəkilmiş kimi olması nəzərdə tutulur. Geometrik logolar fiqurların kəsişməsindən, bütöv bir fiqur kimi görsənir. Natural isə daha çox dalğa vari olub əl ilə çəkilənə oxşayır. Şriftdə həm buna həm loqonun mənasına, həmdə üslubuna görə seçilməlidir.

Qrafik dizayn bununla bitmir hələ reklam, poster dizaynlarıda vardır. Burada da elə logo ilə eyni prinsipləri daşıyır. Qrafik dizaynda çap məlumatlarınıda bilmək vacibdir Harada CMYK harada RGB rənglərdən isitifadə olunur. Çapa getməzdən əvvəl hazırladığı dizaynda nələrə fikir verməlidir. Vectoral və piksel format fərqini yaxşı bilməlidir.

CMYK çap rəngləri olub çapa gedəcək işlərdə rəng formatının belə olmasına fikir verilməlidir. Qara yazılar olacaqsa K bölməsinin 100 digərlərinin 0 oldugundan əmin olmaq lazımdırki çap sonrası qaralma kimi problemlər yaşanmasın. RGB rəng isə virtual rənglər olub çapda yararsızdır.

Vectoral isə o deməkdirki yaxınlaşdırdıqca keyfiyyət pozulmur, bulanıqlıq olmur. Piksel isə kiçik çoxlu rəng kvadratlarından ibarət olub yaxınlaşdırdıqca keyfiyyəti itir ancaq virtual şəraitdə düzəldilməyən birçox şəkil belədir.

Dediyim kimi qrafik dizayner olmaq təkcə program bilməkdən ibarət deyil. Ağıl, kreativlik və özünə inamın kombinasiyasıdır. John Bradfordun dediyi kimi "İdea baxdıqca gəlir".

MƏNBƏLƏR

https://tr.wikipedia.org/wiki/Grafik_tasar%C4%B1m

INNOVATIVE RESEARCH OF URBAN HERITAGE OF GANJA BASED ON THE LOCAL EPIGRAPHIC MONUMENTS

Elnur Latıf oglu Hasanov
Ganja branch of Azerbaijan National Academy of Sciences
lnurh273@gmail.com

ABSTRACT

Scientific paper is dedicated to the 2021 – "Nizami Ganjavi year" in Azerbaijan. Basic epigraphic monuments of Ganja city such as grave-yards, tombs, mausoleums and also examples of the traditional art of stoneworking, also carving handicrafts have studied as the local indicators of the interconnection of local architecture and construction. Based on study of the various characteristic features of these important historical and architectural monuments, their important decorative and applied aspects were identified as the samples of ancient urban culture.

Key words: craftsmanship, architecture, Azerbaijan, Ganja, epigraphic monumen, stone processing.

Xülasə. Ölkəmizdə 2021-ci, "Nizami Gəncəvi ili"nə həsr edilmiş elmi əsərdə Gəncə şəhərinin ənənəvi daşişləmə, daşyonma sənəti sahələrinin ənənəvi nümunələri hesab edilən epiqrafik (həkkaklıq) abidələri, məzarlıqlar, türbələr, məqbərələr və digər abidələr yerli memarlıq və inşaat sənətinin qarşılıqlı əlaqəsinin göstəricisi kimi tədqiq edilmişdir. Bu mühüm tarixi-memarlıq nümunələrinin fərqli səciyyəvi xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi sayəsində şəhər mədəniyyəti göstəriciləri olaraq onların vacib dekorativ-tətbiqi cəhətləri üzə çıxarılmışdır.

Açar sözlər: sənətkarlıq, memarlıq, Azərbaycan, Gəncə, epiqrafik abidə, daşişləmə sənəti.

Ancient city Ganja is one of the first centers of urban civilization (urbanization) not only of the Muslim East, but whole of the World. The ancient center of tolerance and multiculturalism, Ganja is the second city of the East, where to this day hundreds of Muslim, Christian, Lutheran and pre-Islamic tombs, tombstones, mausoleums in the ancient sanctuary Imamzadeh and the cemetery Sabizkar are preserved.

One of the main historical monuments of Ganja - Imamzadeh tomb-complex attracts the attention of a number of features from the point of multiculturalism view. Ganja Imamzadeh is an important pilgrimage shrine. This place is visited by thousands of people every year. It should be noted that the number of visitors is increasing every year as well as foreign countries.

The above facts prove that, since ancient times Ganja was famous for its high development of trade, crafts, was considered one of the main centers of science, education, culture and was noted for its intellectual potential.

Starting from the VII-VIII centuries there were such prominent scientific and educational centers as Ganja's Houses, "Centers of Healing" in Ganja, in addition there were quite a few madrasah schools in mosques. It was in such centers of science that numerous teacher-pedagogues, outstanding figures of science of their time, were taught [4, s. 201-207; 6, s. 17, 19-21].

This ancient cultural and scientific center – Ganja city has more than 4000 years old and here there is one of the main and ancient historical-architectural monuments of Muslim East civilization - Sabizkar. This ancient grave-yard is recognized as one of the basic symbols of city.

At this monument were found some important historical sources – epitaphes. **S**abizkar was completely built in the end of XVII century – the beginning of XIX century [9, s. 342; 10, s. 63-65].

This main historic-cultural complex has more than 500 years old. But in XVII-XVIII centuries there were built a mosque, some temples and other constructions. On the territory of the ancient historical and architectural complex of modern times to store more than 100 ancient and unique tombstones. These tombstones are mausoleums Serdabe (local sarcophags) [1, s. 7-11].

During the centuries many visitors, guests from different parts of Azerbaijan, also from the other Muslim countries visit Ganja **S**abizkar monument (grave-yard).

This monument is one the main samples of multiculturalism and tolerance. The modern functioning of multicultural categories is directed towards socially adapted multicultural landmarks. The concept of multiculturalism is based on an important methodological paradigm in Azerbaijani science, according to which the binary concept of multiculturalism is primary.

Thus, the ideas of multiculturalism in Azerbaijan appeal to the ethnogenetic ability of the people to integrate cultural ethnocodes, on the one hand, and to preserve their national identity, on the other hand. We emphasize that the internal consistency of the multicultural model has significant potential.

Modern society of Azerbaijan is a society of open dialogue with representatives of other nations and religions, for multiculturalism in Azerbaijan is both a state policy and a way of life. Thus, a close relationship is born between society and the priorities of socio-political development. In the light of the foregoing, we emphasize that multiculturalism in Azerbaijan has deep historical roots and is closely connected with the mentality. The tolerance of the Azerbaijani people was formed over a long historical time [1, s. 18-19; 3, s. 56-59, 78-82, 114-120].

As a natural result of the historical process of the development of urban culture in Ganja in the early Middle Ages, along with Muslim burial rituals, a new type of tombs and especially tombstones gradually spread. These gravestones can be classified as follows:

- tombs of the sarcophagus type;
- gravestones;
- tombstones.

One of the important features of both the sarcophagus and tombstones and tombstones, along with their structure, was the epitaph in the Arabic alphabet, as well as the carving and embossing of floral and geometric patterns. Graves and tombstones, which are distinguished by their originality, especially by their bulge (or, more precisely, by their reliefs, reliefs and patterned elements) and are considered new for the first medieval period under consideration, are very important in the study of urban culture in Islam.

Despite the widespread use in the geographical region, religious and national values that have developed on the basis of centuries-old traditions in the territory of Azerbaijan, especially in the city of Ganja, which has always maintained its position as a cultural center, have not passed over funeral customs. As a result, our centuries-old craft and architectural traditions have enriched Muslim funeral customs and rituals from the medieval period, creating the conditions for the erection of tombstones, provided that the new functions relate to ancient traditions [3, s. 45-51; 9, s. 344].

Ganja is one of the oldest corners of our country's culture. Azerbaijan is located between Europe and Asia and has a favorable natural-geographic economy, mild climate, fertile soil, rich mineral resources. This territory is actually famous as the first shelter of human civilization. Two million years ago there were every condition for the habitation, life, creation, development and advancement of primitive people. The ancient city of Ganja is one of the first centers of urban civilization (urbanization) is not only the Muslim East and the world.

Ganja has a history of at least 4000 years of the Muslim Orient and here are old monuments, tomb of Aposlels, a valuable sanctuary. Sabizkar tomb is considered to be the most important symbol of the city. Important historical source of the yearbook was revealed from this monument.

On the territory of the ancient, historical and architectural complex of modern times to save more than 100 ancient and unique tombstones. These tombstones are mausoleums Serdabe (local sarcophags). Ganja Sabizkar tomb was for centuries the sanctuary of the Muslims, who had come not only from Azerbaijan, but also from other countries [6, s. 17-21; 9, s. 342-343].

Here you can follow the development of the craft and architecture based on the study of the grave. The architectural monuments of this ancient city preserve the traditions of multiculturalism and tolerant values. This cemetery is included in the list of protected cultural and historical monuments in the country.

The decorative art applied mainly relates to everyday life. The field is divided into two parts in terms of raw materials: metal, ceramics, textiles and wood and technology: carving, casting, embossing and weaving [1, s. 119-124, 189-192; 5, s. 12-16].

Examples of epigraphy also show that architecture and craftsmanship in Ganja have been formed since ancient times, enriched with new features over time, thus relying on previous traditions, and thus the elements of urban culture are based on very ancient historical periods. Among the most important

historical features of Ganja Imamzada and Sebzikar epitaphs, ancient tombs, tombstones are the creation of conditions for the study of ancient religious views and ideas of Ganja, our people as a whole, beliefs and convictions about the hereafter [2; 3].

In Sabizkar complex one of the important features of both the sarcophagus and tombstones and tombstones, along with their structure, was the epitaph in the Arabic alphabet, as well as the carving and embossing of floral and geometric patterns. Graves and tombstones, which are distinguished by their originality, especially by their bulge (or, more precisely, by their reliefs, reliefs and patterned elements) and are considered new for the first medieval period under consideration, are very important in the study of urban culture in Islam [7, s. 3-4; 10, s. 64-65].

Despite the widespread use in the geographical region, religious and national values that have developed on the basis of centuries-old traditions in the territory of Azerbaijan, especially in the city of Ganja, which has always maintained its position as a cultural center, have not passed over funeral customs.

As a result, our centuries-old craft and architectural traditions have enriched Muslim funeral customs and rituals from the medieval period, creating the conditions for the erection of tombstones, provided that the new functions relate to ancient traditions.

The architectural traditions of Ganja city, both for the ancient and antiquity periods, as well as for the early Middle Ages and later, were gradually assimilated by the Arabs who ruled in the territory of Azerbaijan in the VII-VIII centuries. In later historical periods, Azerbaijan was founded by most of the other peoples included in the Arab Caliphate, which included a very large geographical area - the Atlantic Ocean from the west, the Iberian Peninsula, as well as North Africa, as well as from East to Central Asia and China. Erected in ancient cultural centers such as Ganja, mastered the art methods of construction traditions and successfully applied in the construction of magnificent monuments.

Respect for the spirits of ancestors in the Ganja Sabizkar cemetery is considered to be a sign of respect for the tombs, where they slept forever, and in most cases belongs to the first millennium BC (V-IV centuries BC) and the first medieval stages of our era. The main features of Albanian cemeteries are obvious.

In this regard, it is necessary to pay attention to several valuable historical and ethnographic points such as preservation of important features of pre-Islamic national customs and traditions related to funerals [1, s. 6-8], coincidence of some stable features of the tomb structure typical of the Albanian necropolises (this type of our ancient tombs, which existed in pre-Islamic historical periods) and to observe the regularity of the arrangement of the graves, which our ancestors protected from generation to generation as an important trust, as it has been for thousands of years.

In Ganja, as it was many centuries ago, far from the notion of familiar and foreign graves, no distinction is made in the grave where each deceased person is buried, preserving the tradition of treating all graves with equal respect.

Performing funeral rites, provided that they do not contradict the most important rules and instructions of Islam, and pass on the foundation of our very ancient religious ideas, including a number of traditions and ideas related to Zoroastrianism and fire-worship, as important values to future generations [2, s. 27; 4, s. 56-58].

Ganja Sabizkar cemetery has not only the oldest preserved tombstones, but also many tombs built in later historical periods, as well as tombstones with special mastery by Ganja artists of different floral (vegetative) or geometric elements of local Arran architectural school traditions engraving. In tombstones of Ganja Sabizkar cemetery, which have unique construction features, separate cosmogony, astral images, embodying the ancient religious-mythological worldview and imagination of our people, as well as the ancient history of urbanization culture of Ganja people.

Both tombs and other epigraphs - visual applications in tombs. In Ganja Sabizkar cemetery, various epigraphic ornaments, as well as abstract, as well as anthropomorphic (having a human image) preserved and preserved in the folklore of many Turkic peoples and ethnic groups associated with fire worship, Zoroastrianism, on the one hand, and pre-Islamic Albanian culture on the other and zoomorphic (in the form of animal depictions) to one degree or another during the construction of the above-mentioned tombstones.

REFERENCES

1. F.M.Əhmədov. Gəncənin tarix yaddaşı. Gəncə: Elm, 2007. 246 s.
2. Q.X.Əfkərov. Gəncə şəhərinin məhəllə adları. "Elm və həyat" jurnalı, Bakı, 1978. № 10, s. 27.
3. E.L.Həsənov. Gəncə İmamzadə türbəsi. Bakı: Elm və təhsil, 2012. 268 s.
4. E.L.Hasanov. Applied significance of investigation of handicrafts branches in Ganja city based on innovative technologies (Historical-ethnographic research). Prague: Vědecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ» (Czech Republic), 2018, 110 p. ISBN 978-80-7526-323-0
5. E.L.Häsänow. Geschichtliche und ethnographische Merkmale der charakteristische Ornamente von traditionellen Gändschänischen angewandten Künsten. European Science and Technology (Die Europäische Wissenschaft und die Technologien): 21st International scientific conference. Munich (Germany), October 24-25, 2018, p. 11-18.
6. M.S.Nemətova. Azərbaycanda pirlər. Bakı, 1992. 120 s.
7. N.M.Guliyeva, E.L.Häsänov. Die traditionelle Gändschänischen Teppiche von Zeitraum der Aserbaidschanischen Gelehrten und Dichter Mirsä Schäfi Waseh als ethnoanthropologische quelle (XIX Jahrhundert). European Applied Sciences, 2014. № 2, p. 3-5.
8. E.L.Hasanov. Issues of innovative research of ethno-archaeological heritage in Ganja (Based on materials of contemporary excavations). ISJ Theoretical & Applied Science, 2019. Issue 02, vol. 70, p. 15-18. Soi: http://s-o-i.org/1.1/TAS-02-70-4 Doi: https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2019.02.70.4
9. M.Poulmarc'h, N.Laneri, E.L.Hasanov. Innovative approach to the research of ethnographic-archaeological heritage in Ganja based on materials of kurgans. ISJ Theoretical & Applied Science, 2019. Issue 09, vol. 77, part 4, p. 341-345. Doi: https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2019.09.77.60.
10. W.B.Smith, E.L.Hasanov. Importance of handicraft traditions in investigation of history of urban culture in Ganja. ISJ Theoretical & Applied Science, 2013. Issue 11, vol., 7, p. 61-66. doi: http://dx.doi.org/10.15863/TAS.2013.11.7.10
11. The dawn of Art. Leningrad: Aurora Art Publishers, 1974. 196 p.

DAİRƏVİ BOŞLUQLA ZƏİFLƏDİLMİŞ DÜZBUCAQ METAL LÖVHƏNİN YORĞUNLUĞUNA DAVAMLILIĞININ TƏHLİLİ

A.S. Əlifov , T.Y.Hüseynəliyev
Bakı Mühəndislik Universiteti
aalifov@beu.edu.az, thuseyneliyev@std.beu.edu.az

Xülasə

Dairəvi boşluqla zəiflədilmiş sinus qanunu ilə zamanla dəyişən müntəzəm yayılmış qüvvə ilə yüklənmiş polad düzbucaq lövhənin yorğunluğa davamlılığı təhlil edilir.Məsələnin həllində Ansys Workbench programının Fatique modulundan istifadə edlilir.Lövhəyə aid dairəvi boşluqun diametrindən və lövhənin qalınlığından asılı olaraq Ansys Workbench programının Fatique modulundan istifadə edərək müxtəlif sayda ədədi misallar həll edilmişdir.Həll edilmiş misallar əsasında müxtəlif müvafiq grafiklər tərtib edilmişdir və bu grafiklər əsasında geniş şəkildə təhlillər aparılmışdır.

Açar söz: yorğunluğa davamlılığ, Ansys Workbench, Fatique modulu,düzbucaq lövhə, yüksək dövrəli yorğunluq

Hal-hazırda konstruksiyaların və onların elementlərinin təhlili zamanı gərginlik-deformasiya vəziyyətinin təyini ilə bağlı ənənəvi problemlə yanaşı, qurğuların resursunun müəyyən edilməsi vəzifələri getdikcə daha çox nəzərə alınır. Bu işdə öyrənilməli olan məsələlərdən biri də konstruksiyaların dağılması şərtləri məsələsidir. Bu günə qədər deformasiya olunan bərk cismin mexanikasında

məsələlərin həlli üçün ədədi üsullarda bu problemin həllinə iki əsas yanaşma hazırlanır. Birinci yanaşma nəzərdən keçirilən konstruktiv elementlərdə sərhəd şərtlərinin dəyişməsini nəzərə alaraq qüsurların (məsamələrin, çatların və s.) yayılmasının modelləşdirilməsi və qüsurun ölçüsü dəyişdikdə meshin yenidən qurulmasıdır. İkinci yanaşma, qüsurların və onların artımının açıq şəkildə nəzərə alınmaması şərti ilə qurğu elementlərində zədələnmə dərəcəsini qiymətləndirməkdir.

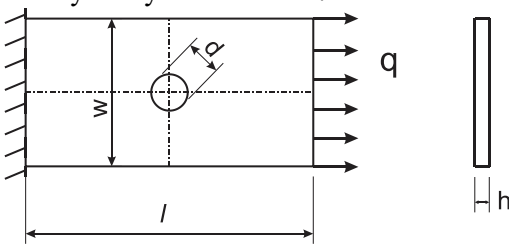
Yorğunluq ömrünün qiymətləndirilməsi problemini həll edərkən ənənəvi olaraq bir sıra əsas mərhələlər ayırd edilir:

- qurğuda prosesin lokallaşdırıldığı təhlükəli nöqtənin (kəsiyin) müəyyən edilməsi
-yüksək dövrəli yorğunluq dağılması;
- seçilmiş təhlükəli nöqtədə yükləmə tarixinin müəyyən edilməsi;
- materialın xüsusiyyətlərini təyin edilməsi;
- tədqiq olunan prosesə təsir edən qurğunun və ya onun elementinin xüsusiyyətlərini təyin edilməsi;
- yorğunluq müddətinin hesablanması.

Tətbiq edilmiş mövqe əsasında dağılma mexanizmləri aşağıdakı əsas növlərə bölünür: dinamik (impuls); uzun müddətli; dövri (dövri),aşağı dövrəli yorğunluq, yüksək dövrəli yorğunluq. Yuxarıda sadalanan qırılma prosesləri arasında mühəndislik qurğularının elementlərinin sıradan çıxmasının ən tipik və ümumi səbəblərindən biri yüksək dövrəli yorğunluq prosesidir. Bu proses ona məruz qalan qurğuların makroplastik deformasiyalarının olmaması və yükləmə dövrlərinin müddəti ilə xarakterizə olunur.

ANSYS sonlu elementlər sistemindən istifadə etməklə yüksək dövrəli yorğunluq zamanı konstruksiya elementlərinin materialının zədələnmə dərəcəsini təyin etmək imkanları nəzərdən keçirilir.

Dairəvi boşluqla zəiflədilmiş bir polad lövhə verilir.Lövhənin uzunluğu l = 0,5 m,eni w = 0,1 m, qalınlığı h = 0,001 m, boşluq diametri d = 0,02 m.Lövhənin bir ucu sərt şəkildə bağlanmışdır. Amplitudası q_0=10 kN olan və sinus qanunu ilə zamanla dəyişən $q=q_0 \cdot \sin\omega t$ müntəzəm yayılmış qüvvə lövhənin digər ucuna tətbiq edilir (Şəkil 1). Nümunə səthi freze ilə əldə edilmişdir.Poladın möhkəmlik həddi σ_u= 600 MPa təşkil edir.Poladın yorğunluq diaqramı 1№ -li cədvəldə təqdim olunur. Cədvəldəki məlumatları əldə etmək üçün istifadə edilən nümunələr cilalanmış səthə malik idi. Lövhənin dağılmasına qədər olan dövrlərin sayını təyin edilməlidir.



Şəkil 1

N	100	500	1000	10000	100000	500000	1000000
σ_a,MPa	550	450	350	250	190	150	139

Cədvəl 1

Bu məsələni həll etmək üçün Ansys Workbench programının Fatique modulundan istifadə edilir.

Ansys Workbench sistemində, yorğunluq müqavimətinin qiymətləndirilməsi məsələnin həlli yalnız müvafiq statik məsələnin həll edildikdən sonra mümkündür.Boşluqun diametrindən və lövhənin qalınlığından asılı olaraq Ansys Workbench programının Fatique modulu tətbiq edərək müxtəlif sayda ədədi misallar həll edilib grafiklər tərtib edilmişdir.Bu grafiklər əsasında müxtəlif təhlillər aparılmışdır.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. O.Allix,F.Hil Continuum damage mechanics of materials and structures,Paris: Elsivier, 2002, 406 p.
2. В.С.Иванова,В.Ф.Терентьев Природа усталости металлов,М.,Металлургия, 1975, 456 с.
3. Н.Н.Берендеев Сопротивление усталости.Основы.Учебно-методическое пособие,Н.Новгород:Нижегородский госуниверситет,2010,64 с.
4. H.Neuber Theory of stress concentration for shear-strained prismatic bodies with arbitrary nonlinear stress-strain law // Trans. Of ASME, Journal of Applied Mechanics. – 1961. – v. 28. – p. 544 – 550.
5. H.Mughrabi On "multy-stage" fatigue life diagrams and the relevant life-controlling mechanisms in ultrahigh-cycle fatigue // Fatigue Fracture Engineering Material Structure. – 2002. N 25. – p. 755 – 764.
6. В.П.Когаев Расчеты на прочность при напряжениях переменных во времени М.,Машиностроение,1993,364 с.
7. В.Т.Трощенко,Л.А.Сосновский Сопротивление усталости металлов и сплавов:в 2 ч.,Ч.1 Киев,Наукова думка,1987,320 с.
8. П.Форрест Усталость металлов,М.,Машиностроение,1968,352 с.
9. M.Peters,U.Hoppe,K.Hackl Simulation of crack-propagation using embedded discontinuities // Proceedings of the second international conference Lifetime-oriented design concepts, Bochum,Germany,1–3 March 2004,Bochum, 2004, p.141–147.

Abstract

The fatigue resistance of a rectangular steel plate, weakened by a circular hole and loaded with a uniformly distributed load, which changes with time according to a sinusoidal law, is analyzed. The Fatigue mode of Ansys Workbench is used to solve the problem. Depending on the diameter of the circular hole and the thickness of the plate, a number of numerical examples were solved using the Fatique module of the Ansys Workbench program. Various relevant graphs have been compiled on the basis of the solved examples and extensive analyzes have been carried out on the basis of these graphs.

BAKI MEMARLIĞINDA XARİCİ MEMARLARIN ROLU (19-CU ƏSRİN SONU-20-Cİ ƏSRİN ƏVVƏLLƏRİ)

Tünzalə Məmmədzadə
Bakı Mühəndislik Universiteti
tmammadzada@beu.edu.az

XÜLASƏ

19-cu əsrin sonları və 20-ci əsrin əvvəllərində Azərbaycanda neft sənayesinin inkişafı bir çoxsahələrə təsir etdiyi kimi dövrün memarlıq və şəhərsalma həyatına da müsbət yöndə təsir etmişdir. Belə ki, günümüzdə də önəmli memarlıq əsərləri olan binaların bir çoxunun inşası bu dövrə təsadüf edir. İqtisadi baxımdan güclü olan Bakıdakı inşaat sektoru yerli memarlarla bərabər xarici memarların da maraq dairəsində olmuşdur. Daha çox Alman və Polşalı memar və mühəndislərin yaradıcılığı ilə Bakının küçələri memarlıq inciləri sayılan tikililərlə zənginləşmişdir.

Açar sözlər: Bakı, Memarlıq, Alman memarlar, Polşalı memarlar, İnşaat.

SUMMARY

The development of the oil industry in Azerbaijan in the late 19th and early 20th centuries affected the architectural and urban planning as well as many areas. Thus, the construction of many buildings with important architectural works today coincides with this period. The economically

strong construction sector in Baku has attracted the interest of both local and foreign architects. The streets of Baku have been enriched with architectural gems, mostly by German and Polish architects and engineers.

Keywords: Baku, Architecture, German architects, Polish architects, Construction.

Giriş

Bakının təkrarsız görkəmə malik müasir şəhərə çevrilməsinə XIX əsrin ortalarında neftin sənaye üsulu ilə istehsalına başlanması öz təsirini göstərmişdir. Sürətlə inkişaf edərək iri sənaye mərkəzi olmuş Bakıda şəhərsalma və memarlığın inkişafı özünəməxsus bir yol keçmişdir. Azərbaycan milli memarlıq məktəbinin nümayəndələri ilə yanaşı, dövrün tanınmış Avropa memarlarının əməyi sayəsində Bakıda Qərbi Avropa ilə Şərq memarlığının sintezi əsasında unikal abidələr yaradılmış və şəhərin yaraşıqlı müasir binalarla zəngin yeni siması formalaşmışdır. Tariximizin sovet dövründə müxtəlif üslublarda inşa olunmuş inzibati binalar, teatrlar və muzeylər, kitabxanalar və konsert salonları, idman kompleksləri və yaşayış massivləri, bağlar və parklar XX əsr Bakısının panoramını tamamlamışdır. Azərbaycan paytaxtının ümumi mənzərəsinin daha da kamilləşməsində milli memarlıq məktəbinin tanınmış nümayəndələrindən Zivərbəy Əhmədbəyov, Mikayıl Hüseynov və başqalarının böyük xidməti olmuşdur.

19-cu əsrin sonları və 20-ci əsrin əvvəllərində Bakıda neft sənayesinin sürətli inkişafı Bakının memarlıq həyatına güclü təsir göstərmişdir. Belə ki, neft gəlirləri ilə zənginləşən Bakı milyonerləri Avropa şəhərlərinə səyahət zamanı oranın memarlıq mühitindən təsirlənərək Bakıda modern tikililərin inşasına xüsusi maraq göstərmişlər. Neft zənginlərindən H.Z.Tağıyev, M.Muxtarov, M.Nağıyev, Ş.Əsədullayev, Ə.Aşurbəyovların sayəsində Bakıda önəmli sayda ictimai və mülki binalar inşa olunmuşdur. İqtisadi baxımdan güclü olan Bakının inşaat sektorunun sürətlənməsi, eyni zamanda Avropa memarlıq üslublarına olan marağın artması yerli memarlarla bərabər xarici memarların da işə cəlb olunması ilə nəticələnirdi. Alman memarlar İ.V. Edel, A.Eyxler, N.Fon Der Nonne, Polşalı memarlar J.Qoslavski, J.Ploşko, K.Skureviç, Y.Skibinski, Bakıda çalışan ən tanınmış memarlar idi.

Bakı memarlığında xarici memarların rolu

XIX əsrin sonu, XX əsrin əvvəllərində Bakıya əcnəbi sərmayədarlarla yanaşı, tanınmış mühəndislər, inşaat üzrə mütəxəssislər də gəlmişdir. Şəhərin yaşayış ərazisi genişlənir, yeni evlər inşa edilir, rayonlar meydana gəlirdi. Bakının memarlıq simasının zənginləşməsində yerli memarlarla bərabər, əcnəbi mütəxəssislər də fəal iştirak edirdilər. Şərq üslubunu heç vaxt itirməyən şəhər, eyni zamanda, bir Avropa şəhərinə çevrilirdi. Bu məsələdə, ümumiyyətlə, o dövrkü Bakının arxitekturasında polşalı memarlar xüsusi rol oynayırdılar. Həmin memarlar Azərbaycan paytaxtının bir sıra möhtəşəm tarixi binalarının müəllifi olublar. Məsələn, Murtuza Muxtarovun sarayı, İsmailiyyə, Bakı Şəhər İcra Hakimiyyətinin binası, Ağabala Quliyevin mülkü və bir çox tarixi binalar polşalı memarların layihələri əsasında inşa olunub.

Bu memarlardan biri olan İ.V. Edel 1863 cü ildə alman ailəsində anadan olmuşdur. Moskva Rəssamlıq, Heykəltəraşlıq və Memarlıq Kollecində təhsil almışdır. Hələ tələbə ikən onun Bakıda onun layihəsi əsasında yüvangelik-lüteran kilsəsi tabeliyində məktəbin binası inşa edilir. Təhsilini başa vurduqdan sonra Bakıya gələrək şəhərin tikinti sahəsində fəaliyytə başlamışdır. A. Zeynallı küçəsi 67 ünvanında yerləşən Müqəddəs Varfolomey kilsəsi (1892), Mirzağa Əliyev küçəsi 126 ünvanında yerləşən iki mərtəbəli yaşayış binası (1891), Bülbül Küçəsi 8 ünvanında yerləşən iki mərtəbəli yaşayış evi (1891-1893), Lev Tolstoy 128 ünvanında yerləşən iki mərtəbəli yaşayış evi (1892), Rəsul Rza 9 ünvanında yerləşən iki mərtəbəli yaşayış evi (1892), Xaqani küçəsi 16 ünvanında yerləşən iki mərtəbəli yaşayış evi (1891), Nizami küçəsi 58 ünvanında yerləşən üç mərtəbəli yaşayış evi (1902), M.Muxtarovun yaşayış evi (1896), Ş.Əsədullayevin evi (1896), Qrifonlu ev (1894-1896), Hacinskinin evi (1895-1899), Mitrofanovun evi (1903), İsa bəy Hacinskinin evi (1912) memarın ən önəmli əsərləridir. Daha çox klassik üslubda binalar inşa edən memarın əsərlərində Roman memarlığı və Fransız intibahının da izləri görülməkdədir.

Adolf Eyxler 1869-cu ildə Rusiyanın Oryol şəhərində anadan olmuşdur. Peterburqda təhsilini başa vurduqdan sonra Bakıda şəhər memarı kimi fəaliyyətə başlayaraq bir çox layihəyə imza atmışdır. İçərişəhərdə yerləşən ikimərtəbəli yaşayış evi (1895), Bülbül prospekti və Həzi Aslanov küçələrinin kəsişməsində yerləşən ikimərtəbəli yaşayış evi (1895), 28 may küçəsində yerləşən birmərtəbəli ev (1895), 28 may 15, 17 ünvanında yerləşən yaşağış evləri və kirxa (1895-1897), D.Əliyeva küçəsində yerləşən ikimərtəbəli yaşayış evi (1896), Haşımov məscidi və onun daş hasarı (1895), Zivərbəy Əhmədbəyov küçəsindəki ikimərtəbəli yaşayış evi (1897) memarın əsasən klassik üslubda tikdiyi binalardır.

Nikolaus fon der Nonne 1834-cü ildə, Sankt-Peterburq quberniyasında doğulmuşdur. 1883-cü ildə o memar və dövlət tikinti direktoru kimi Bakıya gəlmişdir. 1898–1902-ci illərdə Bakı Şəhər

Dumasının sədri olmaqla yanaşı memarlıq fəaliyyəti ilə də məşğul olmuşdur. 1895-ci ildən sərbəst memar kimi fəaliyyət göstərməsi sayəsində böyük tikinti layihələri üçün sifarişlər almışdır. Onun layihəsi əsasında Bakıda tikilmiş ən gözəl binalar kapitalist Debur üçün (indiki Azərbaycan Milli İncəsənət Muzeyi) və içəri şəhərdə Ramazanov üçün tiklilmiş binalardır. Onun müasir avropa tikinti üslubunu oriental elemntlərlə zənginləşdirməsi, yerli əhali tərəfindən rəğbətlə qarşılanır. Bu yolla oriental arxitektura üsul ilə tikilmiş binalar əhatə olunmuş sahələrdə avropa üslubu özünə yer tapmış olur.

J.Qoslavski 1865-ci ildə Polşada anadan olmuşdur. Onun Bakıdakı fəaliyyəti 1890-cı ildə I Nikolay adına Peterburq mülki mühəndislər institutunu bitirdikdən sonra memarlıq akademiki keçmiş bakılı R.R.Marfeldin layihəsi ilə Aleksandr-Nevski kilsəsinin inşası üçün Bakıya ezam olunması ilə başlamışdır. Bundan sonra Qoslavski neft sənayesinin inkişafı ilə əlaqədar şəhərin keçirdiyi tikinti həyəcanı atmosferinə düşərək bir çox layihələrin reallaşmasında mühüm rol oynamışdır.

Kilsənin inşası üzrə iş icraçısı kimi fəaliyyətə başlayan memar Qoslavski, 1892-ci ildən Bakı şəhər memarı vəzifəsinə kimi yüksəlmişdir. Şəhərin memarlığında əsl üslub təmayülü dövrü məhz bu məqamdan başlamışdır. Baş memarın ilk yaradıcılıq addımları şəhərin inkişafında dönüş nöqtəsi olmuş, küçə və məhəllələrin abad edilməsinə geniş təsir göstərmiş və nəhayət ki, Bakıya əsl Şərqi Avropa şəhərinə xas olan incə zövq keyfiyyət və səciyyəvi xüsusiyyətlər vermişdir.

Yaradıcılığında daha çox klassik üsluba yönələn memarın layihələndirdiyi Tağıyev 4 ünvanındakı H.Z.Tağıyevin sarayı, (1893-1902), İstiqlaliyyət 5 küçəsində Üçmərtəbəli yaşayış evi, (1895); İstiqlaliyyət 7 ünvanındakı Üçmərtəbəli yaşayış evi,(1893-1895); Tagıyev 70 də H.Z.Tağıyevin ikimərtəbəli yaşayış evi (1893-1895); H.Z.Tağıyevin Abşeronun Mərdəkan kəndindəki villası (1893-1895); H.Z.Tağıyevin Abşeronun Zığ kəndindəki toxuculuq fabriki (1896-1899); İmperator texniki cəmiyyətinin Bakı şöbəsinin binası (1898-1899); Bakı texniki məktəbinin binası (1898-1899); Qadın müsəlman məktəbinin binası (1898-1901); Bakı şəhər dumasının binası (1899-1904); H.Z.Tağıyev teatrının binası (1899-1904) şəhərin memarlıq mühitini zənginləşdirən önəmli memarlıq əsərləridir.

1867-ci ildə Polşada anadan olan, Peterburq Mülki Mühəndislər İnstitutunun məzunu J.Ploşko 1895-ci ildə İnstitutu bitirdikdən sonra iki il Kiyevdə çalışmışdır. 1897-ci ildə o, İosif Qoslavskinin dəvəti ilə Bakıya köçür və şəhər idarəsinin tikinti şöbəsinə sahə memarı vazifəsində fəaliyyətə başlamışdır.

Öz istedadı sayəsində şəhərin bəzəyinə çevrilmiş çox gözəl monumental binaları ilə Bakını fəth edən gənc memar Ploşko öncə şəhərin memarlıq-inşaat həyatı ilə yaxından tanış olur, yerli tikinti materiallarını, əsas etibarilə, gözəl bədii keyfiyyətləri olan əhəngdaşını öyrənərək sonralar öz tikililərində ondan məharətlə istifadə etmişdir.

Ploşkonun memarlıq əsərləri üslub baxımından da zəngindir. Belə ki, o layihələrində Avropa klassikası, yüksək səviyyəli Venetsiya və fransız qotikası, xüsusilə də əsrin əvvəlində dəbdə olan modern üslublardan geniş istifadə etmişdir. Onun yaradıcılığında yaşayış evləri üstünlük təşkil edirdi. Sifarişçiləri arasında yerli maqnatlardan Bakı milyonçusu Ağamusa Nağıyev xüsusilə seçilsə də, Murtuza Muxtarov, Nuru Əmiraslanov, polyak zənginlərindən olan Rılskilər ailəsi kimi başqa məşhur Bakı milyonçuları da var idi.

Çoxşaxəli yaradıcılığa sahib olan memarın layihələndirdiyi İsmailiyyə binası (1908-1913), 28 may küçəsindəki dördmərtəbəli yaşayış evləri (1907-1910), Nizami 93 ünvanındakı yaşayış evi (1908-1910); Rəsul Rza 23 ünvanındakı dördmərtəbəli yaşayış evi (1909-1910), Tagıyev küçəsindəki Yeni Avropa Mehmanxanası (1910-1913), Vladiqafqazda Muxtarov məscidi, 1906-1908, Murtuza Muxtarov sarayı, 1911-1912, Rilskilərin apartmanı (1909-1912), Azərbaycan Dövlət Kukla Teatrının binası (1908-1910), Hacı Sultanəli məscidi (1910), Yanğın komandasının binası (1899-1900), memarlıq cəhətdən Bakı şəhərinin memarlıq-planlaşdırma quruluşunda əhəmiyyətli yer tutur.

Polyak esilli memar Y. Skininski 1858-ci ildə Şamaxıda anadan olmuşdur. 1886-cı ildə Peterburq Bədii Akademiyasını bitirmişdir. 1896-cı ilə qədər Bakı şəhər idarəsində texnik işləmiş, sonra isə Bakı texniki məktəbində müəllimlik etmişdir. Əsasən klassik memarlığın order sistemində binalar layihələndirsə də, şərq memarlığının motivlərindən də geniş şəkildə istifadə etmişdir.

1900-cü ilə qədər 250-dən çox layihə hazırlamışdır. Lakin Ağababa Quliyevin malikanəsini (indiki memarlar ittifaqının binası) memarın şahəsəri adlandırmaq olar. Quliyevın yaşayış evi Şirvanşahlar sarayı memarlığının təsiri altında layihələndirilən, Azərbaycan memarlığında milli-romantik ruhda tikilən ən önəmli memarlıq abidəsidir.

K. Skureviç 1866-ci ildə anadan olmuşdur. 1894-cü ildə Peterburq mülki mühəndislər institutunu bitirərək. Bakıya Qoslavskinin dəvəti ilə Bakıya gəlmişdir. Əvvəlcə Skureviç şəhər idarəsində sahə memarı vəzifəsində çalışmış, daha sonralar isə baş memar vəzifəsinə yüksəlmişdir. Memarın yaradıcılığında yaşayış evləri və ictimai binalar önəmli yer tutur. Dönəmin diğər memarları kimi, Skureviç də həcmli modelləşdirmə, cizqi detalların aydın çəkilməsi və daşların ustalıqla işlənməsində ifadə olunan yerli memarlığın ənənələri ilə maraqlanaraq, müasir tikintidə istifadə oluna biləcək hər bir xüsusiyyəti yaradıcılığında əks etdirirdi. O Içəri şəhərdə, memarıq abidələrinin əhatəsində öz yerli memarlıq xüsusiyyətləri ilə ümumi fona çox uğurla uyğunlaşmış bir sıra yaşayış evləri layihələndirmişdir.

Skureviçin müəllif olduğu tikililər arasında ən tanınmışlrı S.Vurğun küçəsi və Azərbaycan prospektinin kəsişməsində yerləşən Dövlət Bankının binası, Şamaxinkadakı Uşaq evi (1897-1899), Muxtarov 13 küçəsindəki Rotşildin kontoru (1899), Tağıyev passajı (1896) bu gün də şəhərin memarlıq mühitində önəmli yerə məxsusdur.

Nəticə

Ümumiyyətlə bu dövrdə xarici memarların təsiri ilə Bakıda Avropa memarlıq ənənələri hökm sürmüşdür. Dövrün özünəməxsus memarlıq üslubu olmadığından memarlar barokko, qotika, renessans, rokoko və müasir üslubda zəngin əsərlər inşa etmişlər. Sonralar xarici memarlar qərb və yerli memarlıq elementlərindən istifadə edərək qərb və şərq üslublarını birləşdirən binalar layihələndirməyə başladılar və bu cür layihələr daha çox Polşa memarlarının yaradıcılığında öz əksini tapmışdır.

19-cu əsrin sonu 20-ci əsrin əvvəllərində Bakıda iki böyük mədəniyyətin sintezi şəhərin özünəməxsus inkişafını müəyyən etmiş, eyni zamanda şəhəri memarlıq baxımından fərqli etmişdir. Bu, binaların planlaşdırılmasında və məkan həllərində, həm də fasadların dizaynında özünü göstərmişdir.

Bu baxımdan Bakının neft bumu dönəmindəki tikililərin hər biri tədqiq olunması lazım olan önəmli memarlıq əsərləridir.

İstifadə olunan ədəbiyyat:

Əliyev, E. T., *Bakının Memarlıq Abidələrində Fasad Heykeltraşlıq Numunələri (19-cu əsrin sonu 20-ci əsrin əvvəlləri)*, Bakı 2010.

Fətullayev, Ş. S., *Bakı Memarları 19-cu əsrin sonu 20-ci əsrin əvvəlləri*, Şərq-Qərb Nəşriyyatı, Bakı 2013.

Fətullayev, Ş. S., *Bakının Memarlıq Ensiklopediyası*, Şərq-Qərb Nəşriyatı, Bakı 2013.

BAKI ŞƏHƏRİNİN 1990-Cİ İLDƏN SONRAKI İNKİŞAFININ XARAKTERİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Ləman Abdullazadə Vaqif qızı
Bakı Mühəndislik Universiteti
laabdullazada@beu.edu.az

1970-ci illər sovet dövrü memarlıq şəhərsalmasının aktiv dövrü kimi qəbul olunsa da 80-ci illərin əvvlindən etibarən tədricən inkişafda azalmalar, cəmiyyətdə bir sıra problemlər meydana çıxmağa başladı. Bu cür vəziyyət digər respublikalarda o cümlədən Azərbaycanda da özünü daha qabarıq biruzə verməyə başladı. Sosial – iqtisadi inkişafın göstəricisi kimi özünü göstərən şəhərlərdə bu daha aydın görünür – iri miqyaslı, gözə gəlimli, kompleks xarakterli tikililərin inşası dayandırılır, yeni tikintilərin meydana gəlməsinə imkan yaranmırdı. Əslində bu prosses sovet tatalitar sisteminin dağılmasının ilk nişanəsi kimi özünü biruzə verirdi. 80-ci illərin sonlarına yaxın bu prosses özünün kritik mərhələsinə çataraq, dövlətin dağılması ilə nəticələndi. Bütün bu qeyd olunanlar Bakı şəhərinin də inkişafında bu və ya digər şəkildə əksini tapmağa başladı. Artıq şəhər həyatı daha çox siyasi gərginliklərin meydanına çevrilmişdi. Demək olarki bütün təsərüfat strukturlarında işlər dayanmış, böyük sənaye kompleksləri, təsərüfat subyektləri tədricən öz fəaliyyətini dayandırmışdı.

1991-ci ildə artıq ölkəmiz müstəqilliyə qovuşmuş olsa da Sovet dövrünün dağılması ilə bağlı bir çox infrastrukturlar, şəhərin strukturunda olan böyük sənaye kompleksləri, istehsalat mərkəzləri sökülməyə başladı. Təbii ki, bu prosses şəhərin nəinki plan – məkan quruluşuna hətta bədii obraz xüsusiyyətlərinə yansıması qaçılmaz olurdu. Bəzi hallarda şəhərin bədii obrazında önəmli yer tutan iri ölçülü sənaye və bir sıra ictimai obyektlərin sökülməsi halları Bakı şəhərinin ümumi bədii estetik obrazında öz ciddi təsirlərini göstərmişdir. Buna misal olaraq Bakı şəhərinin şimal girişi (20 yanvar istiqamətində) panoram görüntüsündə öz iri ölçüsü ilə dominant karakterli görünən yığma dəmir-beton sənaye komplekslərinin sökülməsini göstərmək olar. Yeri gəlmişkən həmin ərazi öz coğrafi – relyef xarakterinə görə aktiv mövqelərdən birini tutur. Elə bu səbəbdən də bu gün həmin yerdə yenidən çoxmərtəbəli yaşayış kompleksi inşa olunmuşdur. Ancaq təəssüflə qeyd etmək lazımdır ki, həmin kompleksə daxil olan binalar eyni tipli olmaları ilə yanaşı bir – birilərinə çox sıx şəkildə inşa olunmaları şəhərin panoramında effektiv görünməməkdədir. İkinci misal olaraq Bakı şəhərinin mərkəzi vağzalı yaxınlığında şəhərin coğrafi dominantlarından sayıla biləcək təpəlikdə yerləşmiş keçmiş Qarabağ mehmanxanasını göstərmək olar. Açılmış kitab obrazı şəklində inşaa olunmuş hündürmərtəbəli mehmanxana şəhərin bədii estetik obrazında dominant elementlərdən birisi sayılırdı. Həmin binanın sökülməsi ilə Bakı şəhərinin təbii ki bədii estetik obrazında əhəmiyyətli dərəcədə dəyişikliklər baş verdi. (Şəkil 1.) Bu kimi halların sayını çoxaltmaq olar.

Şəkil 1.

Bütün bunlara baxmayaraq Azərbaycan öz müstəqilliyini qazandıqdan sonra 1993-cü ilə Ulu öndərimiz Heydər Əliyevin hakimiyyətə gəlməsi ilə yeni inkişaf dövrü başlamış oldu. Belə ki müstəqilliyimizin təməllərinin möhkəmləndirilməsi prossesi Bakı şəhərinin digər sahələrində də öz əksini tapmağa başladı. Bu proses şəhərin demək olarki Bakı şəhərinin panoramında və ya ümumi görüntüsündə şəhərin strukturunda yeni gözoxşayan binaların meydana gəlməsi ilə nəticələnməyə başladı. Bakıda neft şirkəti yaradıldı. Şirkət xarici dövlətlərlə müqavilələr bağladı. Və ikinci kapitalist dövrü təkrarən başlandı. Azərbaycanda nəyinki azərbaycanlı memarlar, eləcədə dünyanın ən tanınmış memarlarının gəlişi ilə Bakı şəhərimizin ümumi obrazı zənginləşdi. Bir növ artıq şəhərimiz tanınmış memarların "yarış meydanına" çevrilmişdir. Heydər Əliyev prospektində inşa olunan və inşa olunmaqda davam edilən binalar artıq demək olarki şəhərin vizual karkasını müəyyənləşdirərək tamam yeni bir xəttlərin ortaya gəlməsinə səbəb oldu. Həmin o karkas da şəhərin panoramında istər istəməz artıq özünü göstərməyə başlamışdır.

1991 – ci ildə Azərbaycanımızın dövlət müstəqilliyinin bərpasından sonra Azərbaycan memarlığının inkişafında yeni dövr, Bakı şəhərinin bədii estetik obraz formalaşmasına yeni vizual məzmun elementləri – dominant və aksentlər təsir etməyə başladı. (Şəkil 2.)

Şəkil 2.

Demək olar ki, 1991 –cı illərdən başlayaraq Bakı şəhərində şəhərsalma və memarlığın inkişaf tempi artmağda davam edirdi. Yeni modern tipli hündürmərtəbəli yaşayış binaları inşa olunur, müasir qurğular şəhəri əhatələyir, qeyri adi quruluşa malik ictimai binalar və s. müxtəlif təyinata malik tikililər əhalinin istifadəsinə verilir.

2000 – ci ildən üzü bəri isə Bakı şəhərinin bədii estetik obrazının çox hissəsi özəl sektorun payına düşməklə çox və hündür mərtəbəli əsasın monolit dəmirbetondan mülk binalar və yaşayış komplekslərinin tikintisi geniş vürsət almış, neftin və digər xammal (yeraltı) sənayesində olan inkişaf nəticəsində memarlıq sürətlə inkişafa başlamışdır. Memarlıq elementlərinin xüsusi və zəngin üslubları ilə seçilən tikililərin sayı günümüzdə də artmaqdadır.

Ədəbiyyat siyahısı

1.Sara Asurbeyli "Baki şəhərinin tarixi", Baki – 2016

2.Şamil Fətullayev "Bakının Memarlıq Ensiklopediyası", "Şərq-Qərb" Nəşriyyat Evi, Bakı – 2013

Xülasə

Sosialist dövrünün bitməsindən sonra 1991-ci ildən 2000-ci ilə dək və hətta müasir dövr də daxil olmaqla Bakı şəhərinin inkişafının xarakterik xüsusiyyətlərinə diqqət çəkilir. Qeyd olunan illər aralığında yeni inşa olunan və sökülən memari tikililərin Bakı şəhərinin bədii obraz formalaşmasında hansı dəyişikliklərin olduğuna, bunların şəhərin obrazına müsbət və mənfi təsirləri işıqlandırılır.

Summary

Attention is drawn to the characteristics of the development of Baku after the end of the socialist period, from 1991 to 2000, and even the modern period. The positive and negative effects of the newly built and demolished architectural structures on the formation of the artistic image of Baku, their positive and negative effects on the image of the city are highlighted.

Açar Sözlər: Bakı, şəhər, bədii obraz, formalaşma, memarlıq

FÖVQƏLADƏ HADİSƏLƏR ZAMANI BİNA VƏ QURĞULARDA QƏZAYARANMA SƏBƏBLƏRİNİN MƏHDUDLAŞDIRILMASI YOLLARI

Ülvi Adil oğlu Sadıq-zadə

Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Akademiyası

ulvi-sadixov@mail.ru

XÜLASƏ: Məqalədə çoxmərtəbəli binaların konstruktiv elementlərinin strukturunun qəzaya uğrama səbəbləri və elementlərinin keyfiyyətinin yüksəldulməsi məsələləri nəzərdən keçirilmişdir. Fövqəladə hallar zamanı qəzayaradıcı vəziyyətlərin təyinedici terminləri müəyyənləşdirilmişdir. Qəzayaradıcı səbəblərin çoxfaktorluğu analiz edilmişdir.

Açar sözlər: qəza, konstruksiya, beton, bünövrə, fəlakət.

SUMMARY: The article considers the causes of failure of the structure of the structural elements of multi-storey buildings and the issues of improving the quality of the elements. Defining terms of emergency situations have been defined. The multifactorial causes of the accident were analyzed.

Key words: accident, construction, concrete, foundation, disaster.

Giriş:

Bu mövzuda əsasən monolit variantlı çoxmərtəbəli mülki və sənaye binaların konstruktiv elementlərinin (bünövrə,örtük plitələri,sütun, tir və.s) betonlama keyfiyyətinin yüksəldilməsi nəticəsində (konstruksiyaların həndəsi ölçüləri, işçi tikişlərin qoyulma vəziyyətlərini, deformasiyaya uğrama halının vəziyyətini və s.) qəzayaranma səbəblərinin qarşısının alınması məsələləri nəzərdən keçirilmişdir. Bu elmi-tədqiqat istiqamətinin yaranması onunla bağlıdır ki, beton işinin keyfiyyəti və layihə tələblərinə görə yerinə yetirilməsi sistemin etibarlılığını artırır və gələcək istismar mərhələsi üçün ümumi dayanıqlılığı artırır. Bir

ana xətti kimi qəbul eləmək olar ki, qəzanın yaranma səbəbinin əsasını beton işini keyfiyyətsiz yerinə yetirilməsidir. Fövqəladə hallar zamanı qəza vəziyyətinin monolit hallarda yaranması müxtəlif səbəblərin yekun təsirinin zəruriliyidir.

Əsas hissə:

Qəzayaradıcı vəziyyətlərin ümumiləşdirilmiş təyinedici terminləri olaraq zədələnmə, qəza və fəlakət (katastrof) qəbul edilir [5.116]. Obyektin konstruktiv elementlərində mexaniki və struktur dəyişikliklərinin yaranma səbəblərinin nəticələri zədələnmə adlanır [5.112]. Bu halda obyektin tikilmə-istismar proseslərinə və onun dayanıqlılığına hissedici zərər toxunulmur və sistemdə defekt halı yaranır. Konstruksiyada yaranan hər bir defekt texniki tələbatdan sapınmadır və binanın ümumi fəaliyyətinə (işinə) pozuntu halları gətirə bilər. Beləliklə, bir pozulma halı bir sıra başqa pozulma hallarını öz arxasına cəlb edə bilər. Defekt-pozuntu prosseslərinin ümumiləşdirilmiş terminləridir və aşağıdakı növlərə bölünür: səthdə düzüzlük, məsaməlik (dəlik-deşiklər),armatur görüntüsü, boşluqlar, girinti-çıxıntılar, işçi tikişin konstruksiyada düzəldilməsi prosesində yaranan pozuntular, sınma və şişmələr, deformatik pozuntular və s.

Binada (konstruksiyada) əmələ gələn (olan) defektlər qəza vəziyyətinə keçə bilən səbəbdir [1.41]. Onu ilkin mərhələdə yox etmək lazımdır. Bu da düzgün diaqnostik tədbirlərin nəticəsində əldə edilir, yəni o tənzimlənmə prosesinə yatır. Bu profilaktik tədbirləri vaxtında yerinə yetirilməsə onda dağıntı hadisəsi (qəza) yarana bilər.

İnsan fəaliyyətinə təhlükə yarada bilən və obyektin tikilmə-istismar proseslərinə dayanma halı yaradan bir və ya bir neçə konstruktiv elementlərin zədələnmə və ya dağılma hadisələrinin nəticəsi qəza adlanır. Qəzaya bərpaolunma, qeyri-bərpaolunma və təkrarolunma xüsusiyyətləri xasdır. Qəza bir və ya bir neçə faktorlu səbəblərdən yaranır və onların bərpası individual yanaşma tələb edir.

Binanın (onun bir hissəsinin , konstruktiv elementlərinin) qəflətən dağılması və onun gələcəkdə istifadəsinin qeyri-mümkünlük vəziyyət alması halı fəlakət hadisəsi (dağıntılar) adlanır [1.72]. Fəlakət bir qayda olaraq inşaat materialları itkisi və ya insan tələfatı ilə nəticələnə bilər. Qəza və fəlakət hər hansı səbəb və ya bir neçə səbəbərin nəticəsinin məhsuludur.

Fövqəladə hallar zamanı qəzayaradıcı səbəblər.

Qəzayaradıcı səbəblər çoxfaktorludur:

- material və istehsal çıxdaşı (zay məhsul);
- atmosferin təsiri;
- iş şəraitinin dəyişməsi;
- termiki və kimyəvi təsir;
- fəlakəttörədici yük və qüvvələr;
- sosial-iqtisadi şəraitin təsiri (biganəçilik, nəzarətsizlik, iqtisadi yanaşma, gəlir arxasınca qaçma, laqeydçilik, avamçılıq).

Adları çəkilmiş səbəbləri əmələ gətirən səhvlər aşağıdakı iş mərhələlərində özünü büruzə verir:

- layihələndirmənin səhvləri;
- istehsalatın səhvləri;
- istismarın səhvləri;
- kontruksiyaların qəbul olunma səhvləri (qəzanın qarşısının alınma tədbirlərinin həyata keçirilməsi mərhələsi).

İstehsalat səhvlərinə aşağıdakı təsiredici faktorlar daxildir:

- normadan aşağı səviyyəli (xassəli) materialların işlədilməsi (yəni keyfiyyətsiz) ;
- konstruksiyaların düzgün daşınmaması (daş və kərpic, bəzək plitələri və s.);
- hörgüdə qalın və qeyri-düzgün tikişin qəbulu (qoyulması);
- yay və qış şəraiti üçün hörgü aparma qaydalarına tam riayət olunmaması;
- beton işlərinin texnologiyasının əsaslı tamin olunmaması;
- qış və yay şəraitində temperaturun dəyişməsinə qarşı mühafizə tədbirlərinin qəbul olunmaması;
- beton qatışığına kimyəvi əlavələrin tələb olunan miqdarda dozlaşdırılmaması (tezbərkimə prosesi və ya bərkimə prosesinin dayanması);
- çoxaxarlı beton qarışığının vibrasiyasının təsirindən qəlibin şişməsi (ölçülərinin dəyişməsi, yerdəyişməsi, hissəsinin sınması və s.);
- zaman və şəraitin beton bərkimə proseslərinə təsiri qəlibin tez sökülməsi, betonun bərkimə prosesinin azalması;

- betonlama zamanı məcburi tikişlərin əmələ gəlməsi və ya işçi tikişlərin nəzərə alınmaması (yerinin düzgün təyin olunmaması, uzun müddət beton işinin saxlanması, növbəti betonlamada köhnə səthin təmizlənməməsi və s.);
- betonlama zamanı konstruksiyaların mühafizə beton qatının və en kəsiyinin azaldılması (sütunda, örtük tavasında, tirdə və s.);
- vibrasiya təsirinin və yarana bilən deformasiyaların nəzərə alınmaması (mühafizə qatının dəyişməsi, fiksatorun sıradan çıxması və s.);
- betonlama blokuna qeyri-bircins beton qarışığının verilməsi (doldurucuların düzgün dozlaşdırılması, komponentləri pis qarışdırılmış beton qarışığı, çox iri doldurucuların istifadəsi, az aktivliyi olan sementin betonda istifadəsi və s.);
- beton blokuna təbəqələşmiş beton qarışığının verilməsi (çox yüksəklikdən heç bir tədbir görülməmiş qarışığın qəlibə verilməsi, qarışığın hazırlanma müddətinin keçməsi və s);
- beton qarışığı yaxşı sıxlaşma prosesi keçməmiş betonlama işinin tezləşdirilməsi;
- işçi və temperatur tikişlərinin qoyma (düzəltmə) yerinin nəzərə alınmaması, yəni böyük fasilənin yaranması, betonun vaxtında daşınmaması, vibratorun nasazlığı, enerjinin kəsilməsi və s.),
- səthin hamarlanma və girintili-çıxıntılı halının pis yerinə yetirilməsi (əgər birləşmə yerləri üçün tələb olunursa),
- əsassız və düşünülmədən birləşmə qovşaqlarının sıx armaturlanması və keyfiyyətsiz betonlanması;
- qış və yay mövsüm şəraitinə uyğun olaraq vaxtsız beton qəlibinin sökülməsi, yəni betonun faktiki möhkəmliyini təyin etmədən qəlibin sökülməsi;
- tələb olunan ölçülərdə defektli armaturlanma (pis bərkidilmiş və ya addımı düz götürülməmiş xamut, çox az və ya şox ölçüdə saxlanmış mühafizə məsafəsi);
- tələb olunan möhkəmliyi yığmamış (70%, 100% və ya sifarişçinin başqa tələbi) konstruksiyanın vaxtsız (tez) yüklənməsi;
- işçi və deformasiya tikişlərin konstruktiv cəhətdən düzgün düzəldilməməsi ;
- işçi və ya deformasiya tikişlərində zəif möhkəmlikli betonun olması (su qatılmış beton qarışığı, pis sıxlaşdırma, az markalı sementin istifadəsi və s.);
- beton işini başlayan kimi geodeziya işinin keyfiyyətsiz olması (divar və ya sütunlar arasındakı aşırım oxlarının düzgün nəzərə alınmaması, qəliblərin oxlararası aşırımda yerdəyişmələri və s.);
- konstruksiyanın armatur millərinin başqa diametrlərlə dəyişdirilməsi;
- qəlibin lövhələrinin köhnə betondan pis təmizlənməsi (və ya təmizlənməməsi) və yağlanmaması və s.

Bu defektyaradıcı, zədəvurucu və qəzayaradıcı səbəblərin siyahısını nəzərə alınılmayan, köməkçi xarakterli və təsadüfi faktorların nəzərə alınması nəticəsində davam etdirmək olar.

Çoxpilləli monolit bünövrələrin beton işlərində müxtəlif blok-qəliblərindən istifadə olunur: individual sökülən qəliblər və universal blok qəliblər [4.117].

Beton qarışığı bu tip bünövrələrə badya və ya betonnasoslar (mobil tipli, stasionar və s.) vasitəsilə verilir.

Birinci variantla beton qarışığını iş yerinə verildikdə müxtəlif növ kranlardan (qollu, qülləli) istifadə olunur.

Hər pillənin betonlama prosesi qurtardıqdan sonra 2-ci pillənin betonlanmasına ən azı 40-60 dəqiqədən sonra başlanılır (bu halda işçi tikiş tələb olunur).

Əgər qəlib betondan tez çıxarılandırsa (az həcmli –2m^3-ə qədər), onda beton qarışığı qəlibə bir dəfəyə verilir.

Çoxhəcmli bünövrələrdə betonlama işi İİL sənətinin tələblərinə görə aparılmalıdır.

Nəticə:

Bildiyimiz kimi, Respublikamızda istismar vaxtını keçmiş və əsaslı təmirə ehtiyacı olankifayət qədər bina və qurğular mövcuddur.

Qeyd olunanlarla əlaqədar olaraq, əhalinin və ərazilərin təhlükəsizliyinin təmin olunması üçün müvafiq tədbirlərin həyata keçirilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir.

Respublikamızda böyük inkişaf mərhələsini yaşayan tikinti sektorunun tərkib hissəsi kimi yüksəkmərtəbəli iş mərkəzləri, inzibati və yaşayış binaları, həmçinin unikal bina və qurğular, böyük aşırımlı metal örtüklü saraylartikilib istifadəyə verilmişdir.

Bu da yeni infrastruktur sahələrinin yaradılmasında mühüm rol oynamaqla yanaşı, əhalinin və ərazilərin təhlükəsizlik problemlərinə, fövqəladə hadisələrdən etibarlı mühafizə, infrastruktur obyektlərinin

təhlükəsizliyinin təmin edilməsi məsələlərinə daha əhatəli yanaşmağı tələb edir.

Beləliklə, yüksək mərtəbəli, həmçinin unikal bina və qurğuların istismar şəraitinin dəyişməsi hallarına, konstruksiyalarının davamlılığına və uzunömürlüyünə, deformasiya xüsusiyyətlərinə, tikintialtı qruntlara və s. risk növünə daimi nəzarətin həyata keçirilməsini vacib edir.

Müxtəlif vaxtlarda təbii fəlakətlərin baş verməsi, istismar dövrünü keçmiş və qəzalı vəziyyətdə olan bina və qurğuların yükdaşıyan konstruksiyalarının uçması, qəzaların baş verməsi nəticəsində insan tələfatının olması, əhaliyə zərər dəyməsi, xəsarət alanların olması bir daha onu göstərir ki, bu tip bina və qurğuların istismarı zamanı norma və qaydaların tələblərinə əməl olunmalı və müvafiq tədbirlərin həyata keçirilməsi üçün işlər görülməlidir.

Aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, bina və qurğuların təhlükəsiz istismarının təmin edilməsi üçün respublikamızda mövcud olan norma və qaydaların tələblərinə əməl olunması, eləcə də təhlükə potensiallı təbiət xarakterli hadisələrin baş vermə ehtimalının yüksək olduğu zonalarda mühafizə tədbirlərinin görülməsi və gücləndirilməsi məqsədəuyğundur.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. AzDTN 1.7-1”Bina və qurğuların yükdaşıyan inşaat konstruksiyalarının müayinəsi qaydaları . Azərbaycan Respublikası Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura Komitəsi. Bakı 2008.
2. AzDTN 2.3-1 “Seysmik rayonlarda tikinti” Azərbaycan Respublikası Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura Komitəsi. Bakı 2010.
3. Azərbaycan Respublikasının Şəhərsalma və Tikinti Məcəlləsi - Bakı 2012
4. Bələgözov Ə.M “Monalit və yığma-Monalit dəmir-betondan bina və qurğuların tikintisinin texnologiyası”. Bakı – 2011.
5. Muradov V.H “Mülki binaların memarlıq konstruksiyaları”- Bakı 2013

DÜZBUCAQLI TİRİN OPTİMALLAŞDIRMA MƏSƏLƏNİN TƏHLİLİ

A.S.Əlifov , F.H.Mahmudova
Bakı Mühəndislik Universiteti
aalifov@beu.edu.az, fmahmudova@std.beu.edu.az

Xülasə

Baxılan məqalədə intensivliyi q olan müntəzəm yayılmış qüvvə ilə yüklənmiş düzbucaq kəsikli tirin maksimum əyilmənin buraxılan əyilməyə bərabər və tirin çəkisi minimal olacağı tirin uzunluğu boyunca kəsiyin hündürlüyünün dəyişmə qanununu müəyyən edilir.Məsələnin həlli Lagrange funksiyası tərtib edilməsi ilə variasiya üsulu iə təyin edilir.Bunun üçün məsələnin həllində tətbiq edilən variasiya üsulunun Euler–Lagrange tənliyi tərtib edilir. Verilmiş sərhəd şərtləri və əlavə şərtləri nəzərə alaraq J(y) inteqralının ekstremumu təyin edilir.Son nəticədə tədqiq edilən tirin hündürlüyünün dəyişmə qanununu müəyyən edilir.

Açar sözlər:tir,Lagrange funksiyası,sərhəd şərtləri,variasiya üsulu,ekstremum nöqtəsi

Optimal həllərin müəyyən edilməsi həmişə elm və texnologiyada bir aktual məsələ kimi durur. Optimal söz Latın *optimus* sözündən gəlir, bu da ən yaxşı ,mükəmməl deməkdir.

İnsanın istənilən hərəkəti müəyyən mənada optimaldır,əgər digər variantlarla müqayisədə seçilib ağlabatan məqsədləri güdürsə. Qərarın keyfiyyətinin göstəricisi, məsələnin fiziki mahiyyəti əsasında seçilən optimallıq kriteriyasıdır. Ən çox geniş yayılan optimal kriteriyalar

konstruksiyaların minimum çəki (minimum kütlə və ya həcm), minimum dəyəri, gücləndirici və ya armirləşdirici materialın minimum çəkisi, qurğunun maya dəyəri və hesablanmaya sərf edilən maşın vaxtın minimum dəyəridir. Məsələnin optimal həllini müəyyən etmək üçün maksimum və ya minimumun (ekstremum) tapılması problemin həll edilməsı zərurəti öndə durur, buna görə də belə problemlər ekstremal problemi adlanır.

Ən ümumi nöqteyi-nəzərdən bütün ekstremal məsələlər iki sinfə bölünür: funksiyaların ekstremumlarının tapılması ilə bağlı məsələlər (yəni funksiyaların maksimum və ya minimum qiymətlərinin tapılması) və funksionalların ekstremallarının tapılması ilə bağlı məsələlər.

Optimal layihələndirmə məsələlərini həll edərkən optimallıq kriteriyalara bərabərlik və ya bərabərsizlik şəklində müxtəlif məhdudiyyətlər də əlavə edilə bilər (möhkəmliyə görə məhdudiyyət, sərhəd şərtləri, birgə deformasiya şərtləri və s.)

Ən sadələri birinci sinfin məsələləridir. Məhdudiyyətsiz məsələlərində, ekstremumun təyin edilməsi, diferensial hesablamalardan bəlli olan Fermat teoremi əsasında aparılır. Teoremə əsasən, əgər P_0 nöqtəsi diferensiallanan f funksiyasının lokal ekstremumunu verirsə, onda aşağıdakı ifadə yerinə yetirməlidir

$$f'(P_0) = 0$$

bir neçə dəyişənli funksiya olduqda –

$$f'x_i(P_0) = 0$$

Belə məsələlərin həll aşağıdakı ardıcıllıqla yerinə yetirilir:

a) rəsmiləşdirmə aparılır;

b) ekstremumun zəruri şərtləri verilir;

c) kritik nöqtələr tapılır;

d) kritik nöqtələr arasında bir həll müəyyən edilir və ya

məsələnin həlli olmadığı sübut olunur.

Məhdudiyyətlərə malik olan məsələləri tədqiq edərkən mahiyyəti məhdudiyyətləri mövcud olan məsələləri strukturun daha sadə olan məsələlərə gətirilməsini (əksər hallarda məhdudiyyətsiz məsələlərə) Lagrange prinsipi əsasında həyata keçirilir. Bu prinsipə əsasən, ekstremumu axtarılan funksiya ilə Lagrange məchulları adlanan qeyri-müəyyən λ_i əmsallara vurulan məhdudlaşdırıcı tənlikləri təyin edən funksiyaların cəmini təşkil edən Lagrange funksiyası adlanan yeni bir funksiya tərtib edilir .

Misal olaraq aşağıdakı məsələ həll edilir

$$f_0(X) \to extr, \text{ burada } X = (x_1, x_2, ..., x_n),$$

məsələnin məhdudiyyət şərtləri aşağıdakı kimi verilir

$$f_1(X) = 0, ..., f_m(X) = 0.$$

Məsələnin Lagrange funksiyasını tərtib edək:

$$L = L(X, \lambda) = \sum_{i=0}^{m} \lambda_i f_i(X), \qquad \lambda = (\lambda_o, ..., \lambda_m).$$

Məsələdə stasionar nöqtələri axtaracağıq, yəni. ekstremumun zəruri şərtləri təmin edən nöqtələri:

$$L(X, \lambda) \to extr$$

Bu məsələ artıq məhdudiyyətləri mövcud olmayan və elementar olanlara aiddir.

Fermat teoreminə əsasən aşağıdakı tənliklər ödəməlidirlər

$$L(X, \lambda) = 0 \Leftrightarrow L_{x_i}(x_1, ..., x_n, \lambda_0, ..., \lambda_m) = 0, \quad i = 1, 2, ..., n.$$

Nəticədə n tənlik, m məhdudiyyət tənliyi ilə tamamlanır, bütün naməlumları təyin etmək üçün istifadə olunur. Bu tənliklərin həlləri stasionar nöqtələr toplusunu təşkil edir.

Verilmiş funksionların minimum dəyərlərin müəyyən edilməsi üzərində funksiyaların təyin edilməsi məsələləri variasiyaların hesablanması məsələlərinə aiddir və aşağıdakı kimi tərtib edilir:

əgər n layihə parametrləri X=(x_1, $z = z(X, U) \to extr$, ıksiyaları U=(u_1,u_2,...,u_n) ilə xarakterizə olunursa .

Bu cür məsələlərin tədqiqi üçün Lagrange tərəfindən universal üsulu təklif edildi və bu üsul variasiya üsulu adlanır. Variasiya üsulun ən sadə məsələsi hər-hansı funksionalı minimuma endirən y(x) funksiyaların təyin edilməsidir:

$$J(y) = \int_{x_0}^{x_1} F(x, y, y')dx$$

verilmiş sərhəd şərtlərində

$y(x_0)=y_0$, $y(x_1)=y_1$

burada - F (x,y) $_0$ müstəvisinin B oblastında ikinci törəmələrlə birlikdə kəsilməz olan funksiyadır və tələb olunan y(x) funksiyası $[x_0,x_1]$ intervalında kəsilməz törəməyə malikdir. Onda J(y) inteqralına ekstremum verən y(x) funksiyası Euler–Lagrange tənliyinə ödəməlidir.

və ya

$$\frac{\partial F}{\partial y}-\frac{\partial^2 F}{\partial x\partial y'}-\frac{\partial^2 F}{\partial y\partial y'}y'-\frac{\partial^2 F}{\partial y'^2}y''=0.$$

Verilmiş sərhəd şərtləri və əl munu təyin edilməsi tələb olunur.

$$a)\ G(x,y)=0;$$

$$b)\ \int_{x_0}^{x_1} G(x,y,y')=0$$

Lagrange funksiyanı tərtib edək

$$a)\ L(x,y,y')=F(x,y,y')+\lambda(x)\cdot G(x,y);$$

Məsələnin Euler–Lagrar

$$b)\ L(x,y,y')=F(x,y,y')+\lambda\cdot G(x,y,y');$$

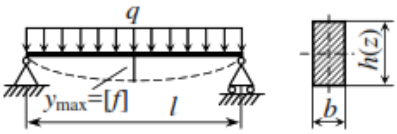
Əlavə şərtlərə və Euler–

$$c)\ L(x,y,y')=F(x,y,y')+\lambda(x)\cdot G(x,y,y'),\quad \frac{\partial L}{\partial y}-\frac{d}{dx}\frac{\partial L}{\partial y'}=0.$$

agrange məchulları λ və ya λ(x) müəyyən edilməlidir.

Misal olaraq aşağıdakı məsələni nəzərdən keçirək.

"b" genişliyə malik olan verilmiş düzbucaq kəsikli tir intensivliyi q olan müntəzəm yayılmış qüvvə ilə yüklənmişdir. Maksimum əyilmənin buraxılan əyilməyə bərabər və tirin çəkisi minimal olacağı tirin uzunluğu boyunca kəsiyin hündürlüyünün dəyişmə qanununu tapın (Şəkil1).



Şəkil 1

Məsələnin həlli: Tirin ortasında maksimum əyilmənin Mohr integralı istifadə edərək hesablanacaq:

$$y_{max}=\int_0^l \frac{M_x\overline{M}_1}{EJ_x}dz,$$

burada M=*qlz*(*l*-*z*)/2; M=*lz*/2

Düzbucaqlı kəsiyə malik olan tirin çəkisi

$$G=\gamma l\int_0^l bh(z)\,dz,$$

burada γ- tirin xüsusi çəkisi.

Ölçüsüz koordinatə daxil edək *u*=*z*/*l*

$$M_x=\frac{ql^2}{2}u(1-u);\quad \overline{M}_1=\frac{1}{2}ul;\quad 0\le u\le 1,$$

$$G=\gamma l\int_0^1 bh(u)du=\gamma bl\int_0^1 h(u)du.$$

$J_x=bh^3/12$ nəzərə alaraq yaza bilərik:

$$\int_0^1 \frac{3ql^4}{Ebh^3}u^2(1-u)du=[f]$$

və ya

$$\int_0^1 u^2(1-u)h^{-3}du=\frac{Eb[f]}{3ql^4}=C,$$

burada C=*const.*

Son olraq məsələnin bu şəkildə ifadə edilə bilər: İnteqralın minimumunu təyin edilməsi

$$G=\gamma bl\int_0^1 h(u)\,du$$

digər integralın sabit qalması şərti ilə

$$\int_0^1 u^2(1-u)h^{-3}(u)du=C$$

Lagrange funksiyası adlanan yeni bir funksiya tərtib edilir:

$$L(u)=\gamma blh(u)+\lambda u^2(1-u)h^{-3}(u),$$

burada $\lambda=const$ və variasiya hesablama qaydalarına görə funksionalın minimumu müəyyən edilir:

$$\int_0^1\left[\gamma blh(u)+\lambda u^2(1-u)h^{-3}(u)\right]du.$$

Belə bir funksionalın ekstremumu üçün zəruri şərt Euler-Lagrange tənliyinin ödəməsidir.

$$\frac{\partial L}{\partial h}=\gamma bl-3\lambda u^2(1-u)h^{-4}(u)=0$$

və ya

$$h^4(u)\gamma bl-3\lambda u^2(1-u)=0,$$

buradan təyin edirik

$$h(u)=\left[\frac{3\lambda u^2(1-u)}{\gamma bl}\right]^{\frac{1}{4}}.$$

Sonra isə λ təyin edilir:

$$\lambda=\left[\frac{1}{C}\left(\frac{3}{\gamma bl}\right)^{-\frac{3}{4}}\int_0^1 u^{\frac{1}{2}}(1-u)^{\frac{1}{4}}du\right]^{\frac{4}{3}}=\frac{\gamma bl}{3}\left[\frac{1}{C}\int_0^1 u^{\frac{1}{2}}(1-u)^{\frac{1}{4}}du\right]^{\frac{4}{3}}.$$

Kvadrat mötərizədə, düstur tərəfindən hesablana bilən bir beta funksiyasıdır

$$B(x,y)=\int_0^1 t^{x-1}(1-t)^{y-1}dt.$$

Son nəticə olaraq almış oluruq: $B(1{,}5;1{,}25)=\frac{\Gamma(1{,}5)\cdot\Gamma(1{,}25)}{\Gamma(2{,}75)}=\frac{0{,}88623\cdot 0{,}90640}{1{,}75\cdot 0{,}91906}=0{,}49944.$

$$\lambda=\frac{\gamma bl}{3}c^{-\frac{4}{3}}[0{,}49944]^{\frac{4}{3}},$$

$$h(u)=\left\{c^{-\frac{4}{3}}[0{,}49944]^{\frac{4}{3}}u^2(1-u)\right\}^{\frac{1}{4}}=0{,}7934c^{-\frac{1}{3}}\left[u^2(1-u)\right]^{\frac{1}{4}},$$

burada

$$c=\frac{Eb[f]}{3ql^4}.$$

Ədəbiyyat siyahısı:

1) К.А.,Котляр В.М. Задачи оптимизации в курсе сопротивления материа зания / Казан. гос. технол. ун-т; Казань, 2009. 66 с

2) Габасов Р.А., Кириллова Ф.М. Методы оптимизации. Минск: Изд-во Белорус.гос.ун-та. 1975.

3) Хог Э.,Арора Я. Прикладное оптимальное проектирование. М.: Мир,1983.

4) Уайлд Д. Оптимальное проектирование. М.: Мир, 1981.

5) Panos Y. Papalambros and Douglass J. Wilde Principles of Optimal Design: Modeling and Computation.Cambridge University Press, Cambridge, New York, 1988. 416 pp.

6) Jasbir Arora Introduction to Optimum Design 4th Edition.Hydraulics University of Iowa , 2016,929 pp.

Resume

The article determines the law of variation of the section height along the length of the beam, the maximum deflection of a rectangular cross-section beam loaded with an uniform distributed force of intensity q is equal to allowable deflection and the weight of the beam is minimal. The solution of the problem is determined by the method of variation by compiling the Lagrange function. The Euler-Lagrange equation of the variation applied in solving the problem is drawn up for this. Taking into account the given border and additional conditions, the extremum of the integral J(y) is determined.

As a result, the law of change of beam height was determined.

RESEARCH OF THE VIBRATION OF THE EARTH FORMATION DURING AN EARTHQUAKE

Tukezban J. Hasanova, Tural Sh. Mammedli
Azerbaijan University of Architecture and Construction
agalarovatika@gmail.com, azmiu_tural@mail.ru

Obviously, the vibrations of the structure are also influenced by the soils on which it stands. Seismic impact is determined in three parameters: the level of amplitudes, period and duration of oscillations. These parameters are critical for the stability of structures, and even a short-term load with very high acceleration may not be dangerous for many of them.

The longest period of the Earth's oscillations is about 1.5 hours. The periods of vibrations of the Earth's strata during earthquakes are of the order of a fraction of a second. Therefore, it can be assumed that earthquakes are independent of the Earth's vibrations.

In this research paper, earth layer is considered independently of the vibrations of the Earth.

A layer of earth with a thickness of y_0 is considered, there are no stresses on the surface, $\sigma_{xy} = 0$ and и $\sigma_{yy} = 0$; at the base $v = 0$ and $\sigma_{xy} = 0$, i.e. there is no vertical displacement and the ground slides freely in the horizontal direction (Fig. 1)

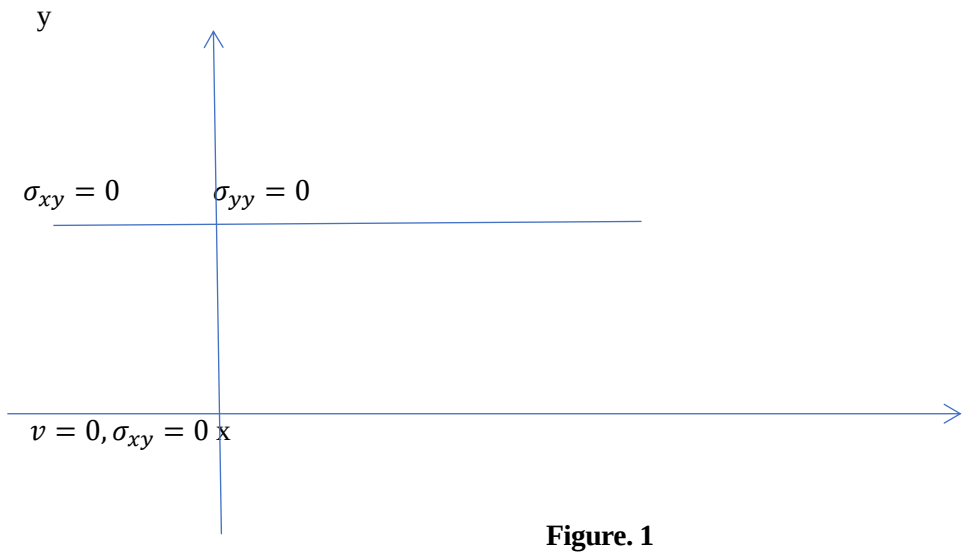


Figure. 1
Horizontal ground slip

For simplicity, a two-dimensional problem for an elastic soil is considered. The equations of motion are

$$\rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = (\lambda + 2\mu)\nabla^2 u \quad (1)$$

$$\rho \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} = (\lambda + 2\mu)\nabla^2 v \quad (2)$$

where ρ – soil density, λ, μ – Lame's constants, t - time, u, v – displacements in horizontal and vertical directions. $\nabla^2 = \frac{\partial}{\partial x^2} + \frac{\partial}{\partial y^2}, \lambda\ and\ \mu$ are considered permanent.

Assuming that there is an oscillatory motion with an angular frequency and a standing wave length l, we have

$$u = Usin\omega t cos\frac{2\pi}{l}x \quad (3)$$

and $v = Vsin\omega t sin\frac{2\pi}{l}x$ (4)

where $u\ and\ v$ – fuction of y.

Substituting (3) and (4) in (1) and (2), we obtain

$$-\rho\omega^2 U = (\lambda + 2\mu)\left[-\left(\frac{2\pi}{l}\right)^2 U + U^{\|}\right] \quad (5)$$

$$-\rho\omega^2 V = (\lambda + 2\mu)\left[-\left(\frac{2\pi}{l}\right)^2 V + V^{\|}\right] \quad (6)$$

Solving equations (5) and (6) relatively to u and v, we obtain

$$u = c_1 sin\Omega y + c_2 cos\Omega y \quad (7)$$

$$V = D_1 sin\Omega y + D_2 cos\Omega y \quad (8)$$

where $\Omega\sqrt{\frac{\rho\omega^2}{\lambda+2\mu} - \left(\frac{2\pi}{l}\right)^2}$ (9)

Shear stress

$$\sigma_{xy} = \mu\varepsilon_{xy} = \mu\left(\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y}\right) = \mu\left(\frac{2\pi}{l}V + u'\right) sin\omega t cos\frac{2\pi}{l}x \quad (10)$$

Satisfying the conditions at the lower bound: $y = 0, v = 0, \sigma_{xy} = 0,$

we get $D_2 = 0;\ c_1 = 0$ (11)

On the upper border $y = y_0,\ \sigma_{xy} = 0, \sigma_{yy} = 0$, we get

$$\sigma_{xy}\big|_{y=y_0} = \mu(D_1 \sin\Omega y_0 - \Omega c_2 sin\Omega y_0) sin\omega t cos\frac{2\pi}{l}x = 0$$

or

$$\frac{2\pi}{l}D_1 - \Omega C_2 = 0 \quad (12)$$

From (7) and (11) expressions

$$U = c_2 cos\Omega y_0$$

$$V = D_1 sin\Omega y_0 \quad (13)$$

Further

$$\sigma_{yy} = \lambda\Delta + 2\mu\varepsilon_{yy} = \lambda\left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y}\right) + 2\mu\frac{\partial v}{\partial y} = = \left[\lambda\left(-\frac{2\pi}{l}U + V'\right) + 2\mu V'\right] sin\omega t cos\frac{2\pi}{e}x =$$

$$= \left[-\frac{2\pi}{l}\lambda c_2 cos\Omega y_0 + (\lambda + 2\mu)\Omega D_1 cos\Omega y_0\right] sin\omega t cos\frac{2\pi}{e}x - \frac{2\pi}{l}\lambda c_2$$

$$+ (\lambda + 2\mu)\Omega D_1 = 0 \quad (14)$$

From (12) and (14) expressions

$$\omega^2 = \frac{2(\lambda + \mu)}{\rho} \quad (15)$$

where ν – frequency

$$\nu = \frac{\omega}{2\pi}$$

The frequency of the earthquake can be used to estimate the length of the standing wave of soil vibrations.

Here are materials on possible phenomena during earthquakes. In particular, assuming the Lame constants for the soil

$$\lambda = 1 \cdot 10^9 Pa, \mu = 0{,}8 \cdot 10^9 Pa,$$

We have according to (15)

$$\omega = 2\pi\nu;\ E = 2 \cdot 10^9;\ \rho = 2 \cdot 10^3\ кг/м^3;\ \nu - \text{frequency}$$

1) $l = 100$m; $\nu = 27{,}6\ 1/sec$
2) $l = 300m;\ \nu = 9{,}2\ 1/sec$

In further consideration, obviously, consider the Lamé constants ($\lambda = 1 \cdot 10^9 Pa$) $and\ \mu$ ($\mu = 0{,}8 \cdot 10^9 Pa$), depending on depth and, if possible, take into account friction at the bottom of the formation.

References

1. Г.Кольский. Волны напряжений в твердых телах. - И.Л. Москва- 1955.
2. Сейсмический риск и инженерные решения: Пер. с англ. / Под ред. Ц. Ломнитца, Э. Розенблюта. М.: Недра, 1981. 375 с.
3. М.А. Садовский, Л.Г. Болховитинов, В.Ф. Писаренко. О свойстве дискретности горных пород. Изв. АН СССР, Физика Земли, № 12, 1982, с. 3-18.
4. М.А. Садовский, Т.В. Голубева, В.Ф. Писаренко, М.Г. Шнирман. Характерные размеры горной породы и иерархические свойства сейсмичности. Изв. АН СССР, Физика Земли, № 2, 1984, с. 3-15.
5. В.Е. Хайн Основные проблемы современной геологии. – М.: Наука, 1995, -188 с.
6. Оценка влияния грунтовых условий на сейсмическую опасность. – М.: наука, 1988.
7. Е.А. Вознесенский. Динамические свойства грунтов и их учет при анализе вибраций фундаментов разного типа // Геоэкология. 1993. № 5. С. 37-65.
8. С.Л. Юнга Методы и результаты изучения сейсмотектонических деформаций. - М.: Наука, 2000. - 191 с.
9. S. Yunga, A. Lutikov, O. Molchanov Non double couple seismic sources, faults interaction and hypothesis of self-organized criticality // Natural hazards and Earth system sciences, 2005. N5. P. 11-15.
10. H. S. Liu, J. S. Bo, and D. D. Liu, “Review on study of seismic stability analysis of rock-soil slopes,” *Earthquake Engineering and Engineering Vibration*, vol. 25, no. 1, pp. 164–171, 2005.
11. G. X. Xu, L. K. Yao, Z. H. Li, and Z. N. Gao, “Dynamic response of slopes under earthquakes and influence of ground motion parameters,” *Chinese Journal of Geotechnical Engineering*, vol. 30, no. 6, pp. 918–923, 2008.
12. M. Raghunandan and A. B. Liel, “Effect of ground motion duration on earthquake-induced structural collapse,” *Structural Safety*, vol. 41, pp. 119–133, 2013.

Abstract. Under seismic influences, as a result of inertial forces, low-frequency vibrations of structures occur in structures, mechanical stresses are generated in various places of structures that exceed the strength of the material, and can lead to damage or to the collapse of the entire structure. For this reason, buildings with anti-seismic reinforcement of structural elements are being erected in seismic areas. A structure, as a free body in space, has six degrees of freedom and the corresponding vibration modes: three translational displacements (vertical and two horizontal) and three rotational displacements: pendulum oscillations, oscillations around the longitudinal axis; vibrations around the transverse axis; vibrations around the vertical axis. The vibrations of an arbitrary structure with a foundation are the result of the superposition of different vibration modes with free vibration frequencies. In this work, for the first time, the formation oscillation is described, the oscillation frequency is determined from the wavelength.

Keywords: oscillation period, angular frequency, wavelength, seismic effect, bed base.

Аннотация. При сейсмических воздействиях в результате сил инерции в сооружениях возникают низкочастотные колебания сооружений, в различных местах конструкций генерируются механические напряжения, превышающие прочность материала, и могут привести к повреждениям, или к обрушению всего сооружения. По этой причине, в сейсмических районах возводятся здания с антисейсмическим усилением элементов конструкции. Сооружение, как свободное тело в пространстве, имеет шесть степеней свободы и соответствующие им моды колебаний: три поступательных перемещения (вертикальное и два горизонтальных) и три вращательных перемещения: маятниковые колебания, колебания вокруг продольной оси; колебания вокруг поперечной оси; колебания вокруг вертикальной оси. Вибрации произвольного сооружения с фундаментом являются результатом наложения разных мод колебаний, имеющих собственные частоты колебаний. В данной работе впервые описывается колебание пласта, определяется частота колебаний от длины волны.

Ключевые слова: период колебаний, угловая частота, длина волны, сейсмический эффект, основание пласта.

STUDY OF EARTQUAKE RESİSTANCE OF A 10-STOREY RESİDENTİAL BUİLDİNG TO BE CONSTRUCTED

Arzu Rehimova
Baku Engineering University
arehimov@std.beu.edu.az

1.Introduction

It is known that, the buildings and structures which constructs in Azerbaijan is designing as per AzDTN 2.3-1-2010 "Construction in Seismic Regions" standarts. The seismic intensity of planned construction area is determined by the map "Seismic Zoning of the Territory of the Azerbaijan Republic" which was confirmed by Azerbaijan National Academy of Sciences. This map also represents the seismic devision of the territory of the Azerbaijan Republic [refer to AzDTN 2.3-1 extension 1 and 2]. According to the map, the earthquake magnitude accepted 8 and 9 in whole Azerbaijani territory. As it is seen, the earthquake resistance design of high rise buildings and structures which are planned to be constructed in Azerbaijan is one of the important topics.

2. Calculation of influenced seismic loads on buildings.

In this article calculation and analyses done by following AzDTN 2.3-1-2010 "Construction in Seismic Regions" standarts in Lira 9.6 software. it is used geometric-dynamic calculation method by considering model of physical and mechanical properties of soil, in contrast to the hand calculation by the model of cantilever dynamic calculation. The magnitude of applied horizontal seismic load in the model of geometric-dynamic calculation point "k" is defined by the formula as below:

$$S_{ik} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_\psi \cdot Q_k \cdot A \cdot \beta_i \cdot \eta_{ik}$$

Here, K_1 – is the coefficient of classification of structure and its value accepted from table 4 AzDTN 2.3-1. K_2 is a coefficient of permissible danage in structures. Its value accepted from table 5. K_3 is a coefficient of number of stories and its magnitude defined as below:

$$K_3 = 1 + 0{,}02\,(n-5)\ 1 \le K_3 \le 1{,}25$$

In here "n" is a number of stories.

K_ψ is a coefficient of distribution of energy and its value accepted from table 6.

Q_k is a weight of part of structure which matches point "k"

A is a seismic coefficient and its formula defined as below:

$$A = K_q \cdot a_0$$

a_0 is a coefficient of relative acceleration of soil and it is accepted as 0.125; 0.25; and 0.5 for the territory where earthquake magnitude scale accepted relatively 7,8, and 9.

K_q is a coefficient of soil condition. Its value accepted as 0.7; 1.0; 1.3; and 1.6 for the relatively classification of soils I, II, III and IV.

β_i is a coefficient of dinamism for the structures which specific amplitude fits form i. Its value accepted as per item 2.6.

η_{ik} is a coefficient which depends on location of loads and deformation of structures during specific amplitude of form " i ".

3. Calculation of structure in software "Lira 9.6".

Calculation calculated in "Lira – 9.6" software with finite element method. It means all geometric systems divided into different members and plates. Liner and angular displacement of every node accepted as main unknown. Calculation of 3-dimensional system calculated for the influence of 5 type static and 2 type dinamic (seismic) load combinations. Loadings considered as below:

1st loading applied as constant load.

2nd loading applied as long-term load.

3rd loading applied as short-term load.

4th loading applied as wind load along X axes

5th loading applied as wind load along Y axes

6th and 7th loading applied as a seismic load along X and Y axes.

Displacement of nodes, internal loads of finite elements, and forms of amplitudes calculated with software for every loading and special load combinations. After finding internal loads, rebars selected for the sections. According to AzDTN 2.3-1 the depth of foundation of building has to be in the same level. In the planning level, the distance from the foundation up to level 0.00 has to be higher than 1/10

height of the visible (level 0.00) part of building. Lowest value of this distance is 1.0 m. It is allowable to take the distance 0.6m for one and two-storey buildings. Foundations of buildings with 16 and more story buildings considered as mat/raft or pile foundation. It is preferable not to take height of mat/raft foundation less than 0.4 m, and higher than 2.00 m. Reinforcement of this type of foundations does not have to be less than 0.3% and waterproofing does not have be W4. The soil types which properties are more likely to expand and settle, needs to be excavated and then backfilling has to be done until reaching desirable bearing capacity of soil. If it is not possible or it is not logical from economical point of view the foundation can be constructed on reinforced concrete piles. The depth of plunged part of piles can not be less than 2.00 m. Saturated soil, soft-plastic soil, yielding clay, and the soil which can be expand and settle is not permissible for pile foundations. The diameter of reinforced concrete piles can not be less than 0.4m or 1/25 height of pile. Structural scheme of buildings and structures have to be symmetrical in the seismic regions where buildings are planned to be constructed. Additionally, rigidity and center of mass for structural scheme of buildings needs to match in such kind of buildings. In plan, ductility, λ_f which means proportion of L by B needs to be as below:

$$\lambda_f = \frac{L}{B} \leq 4{,}0$$

Here, L is length of building, and B is width of building. If the shape of the building or structure is planned in complex form, it would be helpfull to devide the structure into simple parts with anti-seismic distances. The anti-sesimic distance has to continue along the building height. If the height of structure is up to 5 m, anti-seismic distance does not have to be less than 30 mm. Anti-seismic distance in high rise structures needs to be added 20 mm for every 5 m. The material which is planned to be used in anti-seismic gap filling does not have to stop displacement of buildings in horizontal directions.

Results

1. Analytic model designed in software “Lira – 9.6” for 10-storey residential building.
2. For the planned construction site, bearing capacity of soil calculated and analyzed.
3. Horizontal and vertical displacement of heighest point of 10-storey residential building calculated and analyzed.
4. Rebars selected and analyzed for foundation, beams, colums, structural walls, and slabs.
5. Selected dynamical frequency and period of viberations of 3-dimensional systems defined and analyzed.

References

1. Məmmədov Ş.Ə. , Əhmədov Ə.M. , Rzayev R.A. , Zeynalov A.Q.
Qurğuların zəlzələyə davamlığı. (Ali məktəblər üçün). Bakı, 2003, 1989
2. AzDTN 2.3-1 “Seysmik rayonlarda tikinti” Bakı- 2010.
3. Dəyişiklik №1 AzDTN 2.3-1 “Seysmik rayonlarda tikinti” Bakı- 2011.
4. Dəyişiklik №2 AzDTN 2.3-1 “Seysmik rayonlarda tikinti” Bakı-2014
5. Rzayev R.A. , Məmmədov Ş.Ə. Çoxmərtəbəli karkas binaların layihələndirilməsi və tikintisi üçün normativ sənədlərdə onların hündürlüyünə qoyulan məhdudiyyətlər haqqında. Beynəlxalq konfrans, “Seysmik risk, zəlzələyədavamlı tikinti və memarlıq problemləri”, Bakı, 2005.

Key words:
Dynamical 3-dimensional systems, ductility, analytic model, foundation, displacement.

Xülasə:
Bu məqalədə 10 mərtəbəli yaşayış binasının AzDTN 2.3-1-2010 “Seysmik rayonlarda tikinti” norma və qaydalara əməl edilməklə “Lira 9.6” kompüter proqramında hesablanması və təhlili verilmişdir.

Summary:
In this article calculation and analyses done by following AzDTN 2.3-1-2010 “Construction in Seismic Regions” standarts in Lira 9.6 software.

CODE BASED COMPERATIVE STUDY ON BASIC WIND FORCES

A.M. QADASHOV AND O.D. JAFAROV
Baku Engineering University
eqedeshov1@std.beu.edu.az, ocafarov@beu.edu.az

Abstract

Wind loads on structures, such as steel buildings and bridges also on parts of these structures, are derived from wind loading standards. Among international design standards, the ASCE 7-16 and Eurocode 1 are most widely used for the design of the steel structures in the world. In particular, the size of structural steel members is mainly dependent on lateral loads. Therefore, two international design standards and one local design standard AzDTN 2.1-1 were selected to compare the calculation methods of design basic wind forces for steel structures.

Keywords: wind forces, ASCE 7-16, EN 1991-1-4, AzDTN 2.1-1, steel structures

Xülasə

Metal konstruksiyadan olan binalar və körpülər və s. digər binalar və bu tip bina elementlərinə təsir edən külək yükləri standartlara görə hesablanmaqdadır. Beynəlxalq standartlar olaraq qəbul edilən ASCE 7-16 və Avropa ölkələrində qüvvədə olan Eurocode 1 standartı metal konstruksiyadan olan binalara təsir edən külək yüklərinin analizində istifadə olunan standartlardır. Xüsusi ilə metal konsruksiya elementlərinin ölçüsü, təsir edən horizontal qüvvələr nəticəsində seçilir. Metal konstruksiyalarda külək yüklərinin hesablama metodikalarının öyrənilməsi məqsədi ilə, iki beynəlxalq kod ilə birlikdə ölkəmizdə qüvvədə olan standart müqayisə edilmişdir.

Açar sözlər: külək yükləri, ASCE 7-16, EN 1991-1-4, AzDTN 2.1-1, metal konstruksiyalar

INTRODUCTION

The use of the steel goes back to 5,000 years Schubert, H. R. (1957) [1]. With the development of the engineering calculation methods, cast steel has been the most used steel product since the beginning of the 19th century per the literature. Design criteria has been updated per the developments and shaped ones we use today. The loads to be considered for steel structures can be classified under dead load, live Load, snow load, wind load, seismic load and etc. Chen, W. F., & Duan, L (2014) [2] and Holmes, J. D. (2015) [3]. One of the load types involved in steel structure design, the wind load is mostly recognized as a horizontal load. The velocity of the wind increases to due to the height of the structure. Geometrical structure of the buildings is also important for the analysis of wind loads Turkstra, C. J., & Madsen, H. O [4]. In particular, structural engineers encounter considerable difficulties in the structural design because each country has different requirements and standards. Therefore, the present study evaluated the differences between design standards regarding the magnitude and the distribution of the wind load basically. Lateral loads, generally effective in determining the size of the structural elements in the design of the structures. Many local design codes basically originate from international standards. This study selected two main internal standards ASCE 7-16 [5] and Eurocode, EN 1991-1-4 [6] and compare these codes with local code [7].

DESIGN STANDARDS FOR WIND LOAD

American standards specify three methods for determining the design wind load for structures: simplified procedure, analytical procedure, and wind tunnel procedure in ASCE 7-16 and envelope procedure, directional procedure, and wind tunnel procedure in ASCE 7-16 [5]. Most of the steel structures have a regular-shape with little dynamic response such as instability due to vortices, galloping or flutter. Therefore, the design wind load for steel structures can be determined using the analytical procedure, which is the same as the directional procedure in ASCE 7-16 [5]. The design wind load is generally calculated by the wind pressure multiplied by the effective facade area of the structure. For frame structures, the design wind pressure, p_f, can be determined using the wind velocity pressure, gust effect and force coefficient as follows:

$$p_f = q_z G C_f \qquad (1)$$

in here q_z is the wind velocity pressure at height z, G is the gust effect factor, and C_f is the force coefficient. The wind velocity pressure, which accounts for the effects of the region and the height of the structure with the variation in wind speed, can be calculated from the following equation:

$$qz = 0.613K_zK_{zt}K_dV_0^2I \quad (2)$$

"I" is the importance factor of the structure, V_o is the basic wind speed defined as a 3-second gust speed at 10 meters above the ground in Exposure C category for a return period of 50 years, K_d is the wind directional factor, K_{zt} is the topographic factor accounting for the wind speed-up effects in the general topography, and K_z is the velocity pressure exposure coefficient accounting for the distribution of the velocity pressure as per the height of the structure.

In Europe, the national standards were integrated into Eurocode 1. Among the Eurocode series, Eurocode 1 [6] specifies the design wind loads for the structures. Wind pressure, p_f acting on a steel frame structure is obtained using the peak wind velocity pressure, q_p, the force coefficient, C_f, and the structure factor, c_sc_d, using the following equation:

$$p_f = c_sc_dq_p(z)C_f \quad (3)$$

The structural factor, c_sc_d, is composed of a size factor c_s accounting for the effect of the vibrations of the structure due to turbulence and a dynamic factor c_d accounting for the effects of the non-simultaneous occurrence of wind pressures on the facade surface. The Eurocode recommends the structural factor c_sc_d be taken as 1.0. In addition to the structural factor, the Eurocode employs the wind turbulence intensity $Iv(z)$ in the calculation of the velocity pressure $q_p(z)$. That is, the peak velocity pressure at height z consists of the average and the variable components of the wind. The wind velocity pressure $q_p(z)$ and the wind turbulence intensity $I_v(z)$ are respectively calculated using the equation below:

$$q_z = [1 + 7I_v(z)]\frac{1}{2}\rho V_{(z)}^2 \quad (4)$$

$$I_v(z) = \frac{k_1}{c_0(z)\ln(z/z_0)} \text{ when } z_{min} \leq z \leq z_{max} \quad (5)$$

which ρ is the density of air (=1.25 kg/m^3), k_1 is the turbulence factor (=1.0), and the values of z_o and z_{min} depend on the terrain category, five representative categories in the Eurocode. Variations in the wind velocity with height, $V_{(z)}$, which depend on the terrain roughness and orography, are expressed as:

$$V(z) = c_o(z)c_r(z)V_b \quad (6)$$

in which $c_o(z)$ is the orography factor, which can be taken as 1.0 for a plant pipe-rack structure located in flat terrain, and $c_r(z)$ is the roughness factor, which accounts for the variability of the wind velocity due to the height of the structure and the ground roughness of the terrain, calculated from the terrain category using the following equation:

$$c_{r(z)=0.19\left(\frac{z_0}{0.05}\right)^{0.07}\ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} \text{ when } z_{min} \leq z \leq z_{max} \quad (7)$$

The basic wind velocity, V_b, in Eq. (6) is defined from the fundamental wind velocity, V_o, which corresponds to the basic wind speed in the American code, with the effects of the direction and the season of wind. The directional and seasonal factors are normally recommended to be 1.0. Therefore, the basic wind speed can be taken as the fundamental wind speed, which is defined as the 10-minute mean wind velocity at 10 meters above ground in flat, open country terrain (terrain category II) with a return period of 50 years.

As a minimum requirement, wind loads on structures and foundations shall be calculated according to AzDTN 2.1-1 [7] "Loads and Effects". The standard value of the wind load shall be defined as a sum of the average w_m and the oscillatory w_p constituents as follows:

$$w = w_m + w_p \quad (8)$$

The static component (w_m), which corresponds to the continuous (*average)* wind speed load, is always taken into account. The pulse component (w_p), caused by pulsing fluctuations in pressure (speed pressure), may not be taken into account when determining internal pressure w_i. The value of the static component of wind load w_m in kPa at height z above ground is calculated with the formula:

w_m = normative value of peak pressure (kPa)

w_0 = basic wind pressure (kPa)

$k(z_e)$ = coefficient, which takes into account the pressure variation in height

c =aerodynamic coefficient according to AzDTN 2.1-1 [7].

z_e = equivalent height (m)

Basic wind pressures on areas given on map of Azerbaijan as below table (AzDTN 2.1-1-2015) and also specified open, enclosed and partially enclosed buildings as per the regions.

Table 1

Wind regions (accepted by map)	I_a*	I*	II*	III*	IV*	V*	VI*	VII*
w_o (kPa)	0.17	0.23	0.30	0.38	0.48	0.60	0.73	0.85

Local code, the basic wind speed can be taken as the fundamental wind speed, which is defined as the 10-minute mean wind velocity at 10 meters above ground in flat, open country terrain (terrain category II) with a return period of 50 years.

CONCLUSION

The aim of this paper was to explore the effects of wind forces on the structural steel buildings. Based on the results, the following conclusions can be drawn:

1. ASCE 7-16 is easier and more practical than Eurocode 1. Coefficients and important notes are supported by tables and figures in ASCE 7-16.
2. Internal pressure effects give greater results in Eurocode 1. The calculation method of the effective wind storm factor used in ASCE 7-16 and Eurocode1 is similar.
3. In ASCE 7-16, the wind pressure affected on the walls calculated as per recommended heights in standard, while taken as a single wall in Eurocede 1. Roof wind calculation is detailed in Eurocode1.
4. In AzDTN 2.1-1, the classification of open and semi-open connected buildings and topography is similar to ASCE 7-16. In AzDTN 2.1-1, active wind pressure and suction wind pressure calculations similar to both international codes.
5. As an example, free standing walls and signboard panel wind load calculation procedures are similar to Eurocode 1.

References

1. Schubert, H. R. (1957). History of the British iron & steel industry.
2. Chen, W. F., & Duan, L. (2014). Bridge Engineering Handbook: Superstructure Design. CRC press.
3. Holmes, J. D. (2015). Wind loading of structures CRC press.
4. Turkstra, C. J., & Madsen, H. O. (1980). Load combinations in codified structural design. Journal of the Structural Division, 106(12), 2527-2543.
5. American Society of Civil Engineers (ASCE) (2010). ASCE 7-16 Minimum design loads for buildings and other Structures, ASCE 7-16, Virginia, USA
6. European Committee for Standardization (CEN) (2005). Eurocode 1: Actions on structures, EN 1991-1-4:2005, Brussels, UK
7. AzDTN 2.1-1 (2015) Loads and Effects, Azerbaijan

BİNALARDA VƏ TİKİLİLƏRDƏ YARANAN ÇATLARIN VƏZİYYƏTİNİN MONİTORİNQİ SİSTEMİ

ORUCOV T.Q. ABBASOV V.A.
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
orucovwork@gmail.com

Xülasə: Tezis bina və tikililərdə çatların vəziyyətinin monitorinqi sisteminin işlənib hazırlanmasına həsr olunmuşdur.Tezisdə bina və tikililərin çatlarının vəziyyətinin monitorinqi zamanı istifadə olunan qurğuların müqayisəsi məsələsi araşdırılmışdır.

Abstract: The thesis is devoted to the development of a system for monitoring the condition of cracks in buildings and structures. The thesis examines the comparison of devices used to monitor the condition of cracks in buildings and structures.

Açar sözlər: çat yoxlanışı, vizual monitorinq, elektron qurğularla monitorinq.

Giriş

Tikinti konstruksiyalarının müayinəsi zamanı ən məsuliyyətli mərhələ çatlar, onların meydana gəlməsi səbəbləri və inkişaf dinamikasının müəyyən edilməsidir. Binalarda və tikililərdə çatların müəyyən olunması prosesini iki qrupa bölmək olar:

1. Gips, çat müşahidə lövhəsi, ştangenpərgar və s. kimi ucuz başa gələn qurğularla vizual monitorinq;
2. Elektron qurğularla aparılan avtomatlaşdırıla bilən monitorinq.

Çat yoxlanışı üçün qurğunun seçimi çatın vəziyyətinə və yoxlanış aparılan sahənin parametrlərinə bağlı olaraq və aşağıdakı faktorlar nəzərə alınaraq həyata keçirilir:

- İstilik və nəmliyin təsirlərinin ölçülməsinin vacibliyi;
- Cihazın yoxlanılması və məlumatları almaq inkanının olub-olmaması;
- Cihazın təhlükəsizliyini təmin etmək imkanı;
- Cihazın qiyməti, montaj olunacağı yer və istifadəyə yararlılıq müddəti.

Proseslərdə istifadə olunan qurğuların hər birinin özünə xas üstünlüyü olduğundan və fərqli vəziyyətlərdə istifadə olunduğundan onların seçilməsinin əsaslandırılması çətinlik yaradır.

Hər bir qurğunun özünəməxsus mənfi və müsbət cəhətləri mövcud olduğunu nəzərə almaqla onların müqayisəli təhlili nəticəsində daha effektiv qurğunun seçilməsinin əsaslandırılması yerinə yetirilə bilər.

Vizual monitorinq dedikdə heç bir elektron qurğudan istifadə etmədən ucuz qiymətli qurğularla çatın təyin olumasından bəhs edilir. Buna ən çox uyğun olanı gips vasitəsilə çatın təyin edilməsini göstərmək olar ki, burada sadəcə çatın üzərinə gips vurulur və tarix yazılır. Bu metod eyni zamanda birdəfəlik istifadəyə uyğun olduğu üçün metodlar içərisində ən ucuz olanıdır. Bundan başqa çat müşahidə lövhəsi və ştangenpərgardan istifadə etməklə aparılan metodlar da mövcuddur.

Vizual monitorinqə aid olan qurğuların müsbət cəhətləri:

- elektrik enerjisinə ehtiyacın olmaması;
- asan yerləşdirilmə və sökülməsi;
- maliyyə xərclərinin az olması.

Mənfi cəhətləri:

temperaturun və nəmliyin güclü təsirləri;

- avtomatlaşdırmanın mümkün olmaması;
- ölçmə informasiyasının məsafəyə ötürülə bilməməsi.

Elektron qurğularla aparılan monitorinq binanın daxilində və bayırdakı temperatur, nəmlik dəyişmələrinin çatın ölçülərinə necə təsir etdiyini hesablamaq lazım olduğunda ən uyğun seçim sayıla bilər. Müasir dövrdə istifadə olunan elektron ölçmə sensorları çatın ölçülərinə aid informasiyanı millimetrin yüzdə biri qədər dəqiqliklə qeyd edərək uzaq məsafəyə ötürə bilər.

Elektron qurğularla aparılan monitorinqin müsbət cəhətləri:

- monitorinqin məsafədən aparıla bilməsi;
- avtomatlaşdırılması;
- ölçmə nəticəsinin dəqiqliyinin yüksək olması;
- ölçmənin sürətlə aparılması və nəticənin təhlil olunması;
- çatların inkişaf istiqamətinin müəyyən olunması.

Mənfi cəhətləri:

- qurğunun qiymətinin yüksək olması;
- elektrik enerjisindən istifadə edilməsi.

Nəticə

Binalarda və tikililərdə çat yoxlamalarının davamlı olaraq aparılmasının üstün cəhətləri:

1. Baş verə biləcək təhlükənin əvvəlcədən müəyyən olunması;
2. Təhlükənin aradan qaldırılması yollarının cihazlar vasitəsilə ölçülən dəqiq parametrlərə əsasən asanlıqla qərarlaşdırılması;
3. Davamlı olaraq yoxlanılan binalarda çox sayda çatlar olsa belə, hər hansı bir quruluş pozuntusunun yaşanmaması.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Технологии обеспечения безопасности гидротехнических сооружений / В.А. Волосухин [и др.] / Институт безопасности ГТС – Новочеркасск, Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт) 2010. 555 с.

2. *Калинин В.М., Сокова С.Д., Топилин А.Н.* Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений. М., 2005. 336 с.

3. Обследование строительных конструкций зданий (Электронный ресурс): Методы и средства наблюдения за трещинами. URL:http://www.constructiontest.ru/default. aspx.textpage=14 (дата обращения 20.03.2010).

4. Способ мониторинга трещин в строительных конструкциях: пат. 2178049 Рос. Федерация : E04G23/00, G01B5/30 /Л.Н. Репников; А.И. Мороз; В.С. Жашков; А.А Аникин. 2000108269/03 заявл. 06.04.2000; опубл. 10.01.2002.

5. Методы борьбы с трещинами в зданиях. URL: https: //melwood.ru/ekspertiza-treshhin-zdaniy-i-sooruzheniy/metody-kontrolya-treshhin-v-zdaniyah.html (9 октября 2017 г.)

OĞUZ ŞƏHƏRİNİN TİMSALINDA AZƏRBAYCANIN DAĞƏTƏYİ ŞƏHƏR MƏRKƏZLƏRİNİN MÜASİR İNKİŞAFI

Qüdrət Qurbanova Musarif qızı
Bakı Mühəndislik Universiteti
qqurbanova1@std.beu.edu.az

Xülasə: Azərbaycanın regional planlaşdırma strukturunda dağətəyi rayon mərkəzləri xüsusi əhəmiyyət kəsb edirlər. Bu şəhər mərkəzlərinin formalaşmasında yerli coğrafi iqlim, landşaft, relyef və.s xüsusiyyətlərinin eyniliyi şəhərsalma plan strukturlarında, həm də, binaların həcmi fəza formalarında oxşar cəhətlərin yaranmasına səbəb olmuşdur. Ümumilikdə Azərbaycanın dağətəyi şəhər mərkəzlərinin regional planlaşdırma strukturuna diqqət yetirdikdə Şəki Zaqatala şəhərlərinin həlledici əhəmiyyətlərini görmək mümkündür. Bu şəhərlərin davamlı inkişafına, səbəb olmuşdur. Fikrimizcə dağətəyi şəhərlərin perspektiv inkişafı bütöv bir konsepsiya üzərindən planlaşdırılması daha məqsədə uyğun olardı.

Açar sözlər: Reqional planlaşdırma, rayon mərkəzləri,Dağətəyi, Şəhər.

Abstract: The foothills are of special importance in the regional planning structure of Azerbaijan. The similarity of local geographical climate, landscape, relief, etc. in the formation of these urban centers has led to the emergence of similarities in urban planning structures, as well as the size of buildings and spatial forms. In general, if we pay attention to the regional planning structure of the foothills of Azerbaijan, we can see the crucial importance of the cities of Sheki and Zagatala. This has led to the sustainable development of cities. In our opinion, it would be more expedient to plan the perspective development of foothill cities on the basis of a whole concept.

Keywords: Regional planning, district centers, foothills, cities.

Azərbaycanın regional planlaşdırma strukturunda dağətəyi rayon mərkəzləri xüsusi əhəmiyyət kəsb edirlər. Beləki bu rayon mərkəzləri (Balakən, Zaqatala, Qax, Şəki, Oğuz, Qəbələ, İsmayıllı) bir-biriləri ilə əlaqələndirilmiş olmaları ilə yanaşı, həm bənzər xüsusiyyətləri, həm də, fərqli cəhətlərinin olduğu ilə diqqəti çəkir.

Bu əsasən şəhərlərin, dağətəyi dərə yataqlarının çay vadilərində yerləşməsi kimi özünü göstərir. Bu səbəbədən bu rayonların inkişaf xüsusiyyətlərində də təkrarlanan bir çox cəhətləri görmək olar. Bununla belə, bu şəhərlərin inkişafı zamanı yaranana biləcək problemlərdə də bu hal özünü göstərir. Bu baxımdan Balakəndə Balakən, Zaqatalada Tala, Şəkidə Kiş, Oğuzda Qala, Qəbələdə Dəmiraparan çaylarının yaz zamanlarında daşması üzündən yaratdıqları problemlər şəhərlərin inkişafında yön verici gücə malik olmuşdur.

Təbii ki, bu şəhər mərkəzlərinin formalaşmasında yerli coğrafi iqlim, landşaft, relyef və.s xüsusiyyətlərinin eyniniliyi də əhəmiyyətli dərəcədə rol oynamışdır.

Bu səbəbdən, həm şəhərlərinin şəhərsalma plan strukturlarında, həm də binaların həcmi fəza formalarında oxşar cəhətləri görmək olar.

Nəzərdən keçirilən bu şəhərlərin fərqli memarlıq xüsusiyyətləri isə hər birinin ayrı-ayrı dövrlərdə diqqət mərkəzində olmaları, davamlı olaraq ənənəyə bağlı dəyərlərin qorunması regional inkişafda fərqli sosial-iqtisadi, mədəni əhəmiyyətləri ilə xarakterizə olunur.

Şəki şəhərinin qədim özünəməxsus tarixi ənənəsi, zəngin tarixi memarlıq abidələri bu gün də şəhərin inkişafında roll oynamaqdadır. İpəkçiliyin inkişafı orta əsrlərdən üzü bəri şəhərin infrastrukturunda, Şəki Xan sarayı və bu kimi tarixi komplekslərlə yanaşı şəhərin inkişafında yön verici təsirlərə malikdir. Yalnız Şəkidə deyil digər dağətəyi rayon şəhər mərkəzlərində bunu müşahidə etmək olar. Beləki, Balakəndə çoxsahəli təsərrüfat sahələri əsasən tütünçülük, baramaçılıq, arıçılıq, meyvəçilik, taxılçılıq və heyvandarlıq mühüm yetr tutur. Ölkənin ən çox qarğıdalı tədarük edən rayonu, məhz, Balakən rayonudur. Rayonda mövcud olan konserv və kərpic zavodları, fındıq emalı müəssisəsi, istehsalat və meşə kombinatları. Şəhərin ümumi planlaşdırma işində əhəmiyyətli dərəcədə rol oynamaqdadır.

Digər dağətəyi şəhər mərkəzlərində hər birinin özünəməxsus inkişaf istiqamətləri vardır.

Məsələn:

Zaqatala rayonunda ümumilikdə 71 iri və orta müəssisə fəaliyyət göstərir ki, buraya da fındıq təmizləmə, tütün fermentasiya, efir-yağlar zavodu, tikiş və mebel fabrikləri daxildir. Tütünçülük, baramaçılıq, meyvəçilik, taxılçılıq, heyvandarlıq və bu kimi kənd təsərrüfatı sahələri rayonun iqtisadiyyatının əsasını təşkil edir;

Qax rayonunun Ağyazı kəndinin ərazisində yaradılan ümumi sahəsi 2044 hektar olan "Ulu Aqro" MMC - nin Qax Aqroparkı rayon iqtisadiyyatının güclənməsinə böyük təkan vermişdir. Aqroparkda taxılçılıq, meyvəçilik, bitkiçilik sahələri fəaliyyət göstərir.

Aqroparkın ərazisində 932 hektarda "pivot", 795,2 hektarda "damlama" suvarma sistemləri quraşdırılıb. Aqropark üzrə payızlıq dənlilərin orta məhsuldarlığı hər hektar üçün 41 sentner, pivotaltı buğda əkinlərində isə 65 sentner təşkil edir. Aqroparkın ərazisində 795,2 hektar sahədə badam, qoz, üzüm və müxtəlif meyvə bağları mövcuddur;

Oğuz rayonunda "AQROLİZİNQ" ASC-nin Oğuz "Aqroservis" filialı fəaliyyət göstərir. "AQROLİZİNQ" ASC-nin Oğuz Aqroservis filialı rayonda kənd təssərrüfatı ilə məşğul olan istehsalçılara 10 şum traktoru, 3 səpin texnikası, 3 kimyəvi mübarizə aqreqatları, 14 taxıl biçən kombayn vasitəsi ilə xidmət göstərir.

Əhalinin əsas məşğuliyyəti əkinçilik, heyvandarlıqdır və meyvəçilik (fındıqçılıq) təşkil edir. Oğuz rayonunun ənənəvi əkinçilik növlərindən biri taxılçılıqdır.

Rayonda fındıq, alma, armud və sair meyvələr istehsal olunmaqdadır;

Qəbələ rayonunda fəaliyyət göstərən konserv zavodu, limonad fabriki, Beltman piano fabriki, meyvə və tərəvəzlərin çeşidlənməsi üçün soyuducu anbarlar, süd, üzüm, fındıq emalı və xalçaçılıq müəssisələri, çörək, lift, kərpic və beton zavodları rayonun iqtisadiyyatında müstəsna rol oynayır. Tarixi abidələri ilə şöhrət tapmış Qəbələ rayonu çox böyük rekreasiya və turizm imkanlarına malikdir;

İsmayıllıda taxılçılıq, heyvandarlıq, üzümçülük, meyvəçilik, tütünçülük və s. sahələr inkişaf etdirilmişdir. Ərazidə xalça fabriki, şərab, şirə zavodları, ət-süd emalı kombinatları və digər müəssisələr vardır. Rayonda "Qız Qalası", "Green House", "Qaranohur" kimi məşhur istirahət mərkəzləri fəaliyyət göstərir. Rayon mərkəzində "Beynəlxalq Bank", "Kapital Bank","Accessbank", "Deka Bank" və "Muğan Bank"ın rayon filialları və ATM-lər həmçinin "Cred Agro" kredit təşkilatı (Kənd təsərrüfatı üçün) mövcuddur.

Şəki-Zaqatala iqtisadi-coğrafi rayonunun nəqliyyatı regionun nəqliyyat sistemi onun iqtisadiyyatının normal fəaliyyət göstərməsində, daxili və xarici yük, sərnişin daşımalarında mühüm yer tutur. Ərazinin nəqliyyat şəbəkəsi dəmir və avtomobil yolları, qismən hava və boru kəməri xətləri ilə təmsil olunmuşdur. İqtisadi-coğrafi rayon bütövlükdə Yevlax-Balakən dəmir və şosse yollarının üzərində yerləşir. Bu dəmir yolu 1986-cı ildə istifadəyə verilmişdir. İqtisadi-coğrafi rayonda dəmir yolunun uzunluğu olmaqla, ərazidə daşınan yüklərin təqribən 20–25%-i, sərnişinlərin isə 12–15%-i onun payına düşür. Dəmir yolu xətti əsasən 4 inzibati rayon ərazisindən –Şəki, Zaqatala, Qax və Balakəndən keçir. İqtisadi-coğrafi rayon ərazisində formalaşan dəmir yol xəttinin 62 km-i və ya 38%-i Şəki, 38 km-i və ya 24%-i Zaqatala, 40 km-i və ya 24,5%-i Qax, 22 km-i və ya 13,5%-i Balakən rayonlarının payına düşür.

Azərbaycanın dağətəyi şəhər mərkəzlərinin regional planlaşdırma strukturuna diqqət yetirdikdə Şəki Zaqatala şəhərlərinin həll edici əhəmiyyətlərini görmək mümkündür. Bu, bir tərəfdən, bu şəhərlərin davamlı inkişafına, böyüməsinə gətirməklə yanaşı digər şəhər mərkəzlərinin isə daxili artımları hesabına tədricən böyümələrinə gətirib çıxarmışdır. Əslində bu şəhər mərkəzlərinin inkişafına planlı şəkildə, kompleks yanaşma daha doğru olardı. Bu halda uyğun şəhərlərin inkişafının planlaşdırılması həm, ümumi Azərbaycan, həm də, dağətəyi şəhər mərkəzlərinin kontekstində baxılmalıdır.

Nəticə:

Ayrı-ayrılıqda prioritet sahələrin inkişafı tempi və miqyaslarına uyğun olaraq dağətəyi şəhərlərin perspektiv inkişafı bütöv bir konsepsiya üzərindən planlaşdırılması daha məqsədə uyğun olardı. Bu zaman dağətəyi rayon şəhər mərkəzlərinin iqtisadi əlaqələrinin kompleks inteqrasiyasının təmin olunması həm regional planlaşdırması həm də, şəhərlərin şəhərsalma strukturlarının düzgün formalaşdırılmasına imkan verərdi.

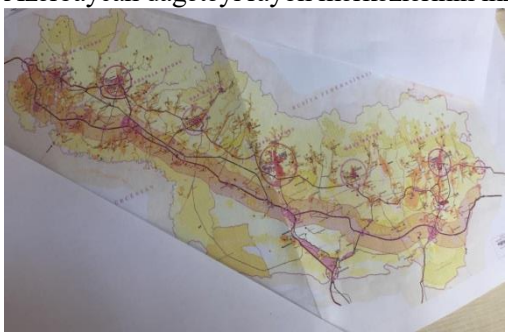
Ədəbiyyat siyahısı:

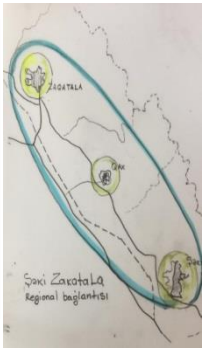
1. Атлас Азербайджанской ССР (под ред,акад.Г.А.Алиева и др.),М.,ГУГК при Совете Министров СССР,1979-40 с.

2. Талыбов А.М. Градостроительные проблемы развития сети населенных мест Азербайджана. Докт.дисс.,Б.,1990-124 с.

3. Алиев И.И. Градостроительные развитие курортно-рекреационной системы в Азербайджанской ССР.Б., Элм, 1990.

Azərbaycan dağətəyi rayon mərkəzlərinin inzibati bölünmə xəritəsi





Azərbaycan dağətəyi rayonlarının fiziki xəritəsi

BÖYÜK BAKININ ŞƏHƏRSALMA İNKİŞAFININ AKTUAL PROBLEMLƏRİ

Cavid Həsənov Azər oğlu
Bakı Mühəndislik Universiteti
chesenov8@std.beu.edu.az

Xülasə. XXI əsrin əvvəllərindən etibarən Azərbaycanda yeni neft kontraktları imzalanması ilə əlaqədar olaraq Bakı və Bakı ətrafı ərazilərdə Şəhərsalma infrastrukturlarının sürətlə inkişafı müşahidə olunmuşdur. Böyük Bakı aqlomerasiyasının kəskin böyüməsi özü ilə bərabər böyük problemlərə də səbəb olmuşdur. Bakı ətrafı geniş ərazilərdə fərdi yaşayış evlərinin inşaası aqlomerasiyasının görüntüsündə ciddi dəyişikliklərə gətirib çıxarmışdır. Bu vəziyyət Böyük Bakının düzgün inkişaf yoluna Abşeronun özünə məxsus aqrar təsərrüfat bölümlərinin sıxışdırılmasına gətirib çıxarmışdır.

Abşeronun ekoloji balansının qorunmasında fikrimcə şəhər, kənd və aqrar sektorların yaratdığı üçlüyün mövcud inkişaf tempində qarşılıqlı əlaqələrinin düzgün tənzimlənməsi vacib məsələlərdən sayıla bilər.

Açar sözlər: Şəhərsalma, Böyük Bakı, Aqlomerasiya, Abşeron.

Abstract. Since the beginning of the XXI century, due to the signing of new oil contracts in Azerbaijan, rapid development of urban infrastructure has been observed in Baku and its suburbs. The sharp growth of the Greater Baku agglomeration has caused great problems. The construction of individual houses in large areas around Baku has led to significant changes in the appearance of the agglomeration.

In my opinion, the proper regulation of the interaction of the trio created by the urban, rural and agrarian sectors at the current pace of development can be considered important in maintaining the ecological balance of Absheron.

Keywords: Urban planning, Greater Baku, Agglomeration, Absheron.

Bu gün Azərbaycanın paytaxtı Bakı şəhəri dövlət strukturlarının, mədəniyyət, təhsil qurumlarının, iri sənaye obyektlərinin yerləşdiyi bir məkandır. XXI əsrin əvvəllərindən etibarən Azərbaycanda yeni neft kontraktları imzalanması ilə əlaqədar olaraq yenidən xüsusən də Bakı və Bakı ətrafı ərazilərdə Şəhərsalma infrastrukturlarının sürətlə inkişafı müşahidə olunmuşdur. 1994-cü il sentyabrın 20-də Bakıda Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda "Azəri", "Çıraq" yataqlarının dərinlikdə yerləşən hissəsinin birgə işlənməsi və hasil olunan neftin pay şəklində bölüşdürülməsi haqqında dünyanın 11 ən iri neft şirkəti ilə bağlanmış "Əsrin müqaviləsi", Bakı-Tiblisi-Ceyhan sazişinin imzalanması ölkənin xarici ölkələrə ixracatının artması və eləcə də bunun sayəsində sənayenin inkişafı bu inkişafın başlanğıcı olmuşdur.

Bu neft sazişləri və kontraktlarının yaratdığı neft hasilatının sadəcə 1997-2013 cü illər aralığında 4 qat artımın yaranması ilk növbədə yeni sənaye, səhiyyə, yaşayış, mədəniyyət və s. təyinatlı obyektlərin inşaasına diqqətin cəlb olunması inkişaf sürətinin daha da artmasına səbəb olmuşdur. Bu artım yeni iş yerlərinin açılması, insanların kütləvi köçü və yaxud da aqlomerasiyanın kəskin böyüməsi özü ilə bərabər böyük problemlərə də səbəb olmuşdur.

Bakı ətrafı geniş ərazilərdə fərdi yaşayış evlərinin inşaası əsrin əvvəllərindən bu günümüzə qədər Böyük Bakı aqlomerasiyasının görüntüsündə ciddi dəyişikliklərə gətirib çıxarmışdır. Araşdırmalarıma görə Bakı və Bakı ətrafı ərazilərdə qanunsuz fərdi yaşayış evlərinin sayı 80 minə yaxındır. Bu nəinki, Bakı şəhərinin, eyni zamanda bütün Böyük Bakının düzgün inkişaf yolunda maneələr yaratmış və həlli gözlənilən problemləri də bərabərində gətirmişdir.

Məsələyə Böyük Bakı Aqlomerasiya səviyyəsində baxıldığında problemin aktuallığı daim inkişafda olan sənaye obyektləri daxil olmaqla Bakının şəhərsalma strukturunun və ətraf ərazilərdəki kənd və

qəsəbələrində genişlənməsi ilə bağlıdır. Burada iki tərəfli şəhər və kənd tipli infrastrukturların genişlənməsi Abşeronun özünə məxsus aqrar təsərrüfat bölümlərinin sıxışdırılmasına gətirib çıxarmışdır.

Abşeronun ekoloji balansının qorunmasında fikrimcə şəhər, kənd və aqrar sektorların yaratdığı üçlüyün mövcud inkişaf tempində qarşılıqlı əlaqələrinin düzgün tənzimlənməsi vacib məsələlərdən sayıla bilər. Üçlüyün hər biri üçün milli mənəvi dəyərlərin qorunması ilə yanaşı müasir Azərbaycanımızın durmadan inkişafda olan iqtisadiyyatının, artan nüfuzunun da nəzərə alınması problemin həllində mühim əhəmiyyət kəsb edir. Bu baxımdan Böyük Bakının gələcəyə yönəlik elmi əsaslandırılmamış, planlaşdırılmamış sürətli inkişafı problemləri də bərabərində gətirməkdədir.

Bununla yanaşı Bakının baş planının hələ də tamamlanmaması neqativ böyümə hallarına şərait yaradır. Yeri gəlmişkən Bakının ilk baş planı 1900-cü ildə, sonralar isə ayrı-ayrı mərhələlərlə 1918, 1927, 1937, 1954 və 1972-ci illərdə işlənmişdir. Yekun baş plan Sumqayıt xaric Böyük Bakını əhatə etməklə, sahəsi 192000 hr, əhalisinin sayı isə 2260000 nəfər nəzərdə tutulmuşdur.

Sovet dövrünün sona yetməsi, yeni idarə etmə sisteminin meydana gəlməsi şəhər planlaşdırılmasında ciddi problemlər yaratmışdır. Bu ilk növbədə şəxsi mülkiyyətin meydana gəlməsi ilə sovet şəhərsalma qanunları arasında uyğunsuzluqla bağlı olmuşdur.

Müstəqillik əldə olunduqdan sonra idarəçilikdə bir çox nailiyyətlər əldə olunmuş olsa da mövcud problemlər çoxdur və bunların həlli üzərində tədqiqat xarakterli işlərin aparılmasına çox ehtiyac vardır.

Böyük Bakının stabil kompleks inkişafı üçün əlaqəli tərəflərin qarşılıqlı razılığını təmin etməklə strateji planlaşdırılma aparılmalıdır. Bu gün bu istiqamət dövlət siyasətinin olması lazımi alt yapının aparılması, ümidverici inkişafın aparılmasına şərait yaradır. Abşeronun geniş ərazilərində çirklənmiş ərazilərin təmizlənməsi ilə bağlı aparılan işlər Böyük Bakının inkişafında yeni üfüqlər açmaqla yanaşı aqrar kənd infrastrukturları ilə urbanistləşən bölümlər arasında balansın qorunmasına şərait yaradır. Bu baxımdan bir tərəfdən kənd təsərrüfatı üçün yararlı ərazilərin, təbii resursların, milli-mədəni dəyərlərin müəyyən olunması və sistemləşdirilməsi digər tərəfdən isə, kənd və qəsəbələrin, genişlənən Bakının şəhərsalma planlaşdırma layihələrinin hazırlanmasına diqqət verilməlidir. Bu zaman infrastrukturların əsasını təşkil edən sərhədlərin müəyyən olunması, davamlılığı təmin olunmalıdır.

Nəticə:

1. Böyük Bakının infrastrukturunun ana bloklarını təşkil edən – urbanistləşən şəhər strukturları (başda Bakı şəhəri olmaqla), davamlı inkişafda olan kənd və qəsəbələr və aqrar təsərrüfat üçün nəzərdə tutulan torpaqlar arasındakı balanslaşdırılmış inkişaf əsas şərtlərdən sayılmalıdır.

2. Burada şəhərsalma strukturları, müvafiq baş planlar əsasında inkişaf etməklə, strateji tələblərə uyğunluşadırılmış şəkildə planlaşdırılmalıdır.

3. Bakı ətrafı kənd və qəsəbələrin baş planları iki əsas fərqli tələblərə - daxili ehtiyaclara və Böyük Bakının strateji inkişafında nəzərdə tutulan tələblərə (turizmin, sağlamlıq – səhiyyə və s.) uyğun şəkildə planlaşdırılmaqla bağlı olduqları aqrar təsərrüfat bölümləri ilə struktur bağlantısına malik olmalıdırlar.

4. Bütün bunlarla bərabər hər üç həlledici struktur komponentləri arasındakı sərhədlər dəqiqləşdirilməli və inkişafda bəlirləyici əhəmiyyətə malik olmalıdırlar.

Böyük Bakının məskunlaşma strukturu

İllərə görə Böyük Bakının əhali sayı

Ədəbiyyat siyahısı:

1. AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA İNSAN İNKİŞAFI HAQQINDA HESABAT 1996. Birləşmiş millətlər təşkilatının inkişaf proqramı. Bakı, Azərbaycan Respublikası.

2. А.А.Гасанова. Проблемы Экологии городов Азербайджана. Издательство <<Элм>>Баку-2003.

KOORDİNATLARIN HESABLANMASININ ƏNƏNƏVİ VƏ MÜASİR ÜSULLARLA TƏYİNİNİN MÜQAYİSƏLİ TƏHLİLİ

Şirin Rəhim qızı Sadıqova
Bakı Mühəndislik Universiteti
shisadıqova@beu.edu.az

Xülasə: Koordinatların təyin olunması üçün ənənəvi və müasir üsullarının təhlili aparılmış, çatışmayan və üstün cəhətləri müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: üçbucaq şəbəkəsi, trianqulyasiya üsulu, poliqonometriya, radiodalğalar, AzPOS, GPS, QLONASS, RTK

Abstract: Traditional and modern methods for determining coordinates were analyzed, and their advantages and disadvantages were identified

Key words: triangle network, triangulation method, polygonometry, radio waves, AzPOS, GPS, GLONASS, RTK

Geodeziya, topoqrafiya, memarlıq və digər mühəndis layihələndirilmələrində koordinatların yüksək dəqiqliklə tapılması mühüm əhəmiyyət kəsb edən məsələlərdəndir.

Ənənəvi üsul XVII əsrdə holland alimi Sinellius tərəfindən ixtira edilmişdir. Bu üsuldan hal-hazırkı dövrdə də geodeziya üfiqi istinad nöqtələrinin koordinatlarının təyinində istifadə olunur.

Koordinatlarının təyin edilməsində istifadə olunan üsullardan biri də trianquliasiya adlanır. Trianquliasiya üsulu Yer üzərində üçbucaqlar qurmaq vasitəsi ilə istinad nöqtələrinin koordinatları təyin edilməsidir. Bu üçbucaqların təpə nöqtələri yer üzərində elə seçilməlidir ki, bir birinə baxış nöqtəsində olsun. Üçbucaqların təpə nöqtələri torpağın donan hissəsindən aşağı, betondan hazırlanmış kəsik pramida şəklində yeraltı mərkəz olaraq bərkidilir. İstinad nöqtələrinin yer üzərində düzülüşü sıra ilə və yaxud üçbucaqlar şəbəkəsi şəklində yaradılmasına səbəb üçbucağın sadə və sərt bir fiqur olmasıdır.

Trianqulyasiya üsulu ilə nöqtələrini koordinatlarını hesablamaq üçün hər bir üçbucağın bütün buçaqları və bu üçbucaqlardan hər hansı birinin tərəfinin uzunluğu yuksək dəqiqlik ilə ölçülür. Üçbucaqların digər tərəflərinin uzunluğu isə triqonometrik asıllıqlardan istifadə etməklə hesablanır. Məhz bu səbəbdən trianqulyasi üsulunu cox zaman triqonometriya şəbəkəsi də adlandırırlar.

Trianqulyasiya üsulu çətinlik törədən yerlərdə (məsələn, meşəliklərdə, şəhər içərisində) müəyyən dəqiqlikdə poliqonometriya gedişindən istifadə edilir.

Müasir dövrdə koordinatların yüksək dəqiqliklə hesablanmasıda kosmik geodeziyanın istifadəsi əvəzsizdir. Kosmik geodeziya- radiodalğalar və işıq şüaları vasitəsi ilə süni peyklərdən alınan məlumatlara əsasən Yerin formasını, ölçülərini və onun üzərində olan nöqtələrin koordinatlarını təyin edən elm bölməsinə deyilir.

Ənənəvi və müasir üsullar bir-birindən çox saylı xüsusiyyətlərinə görə fərqlənirlər. Bu üsullarda aşağıdakı fərqləri qeyd etmək olar:

1. Ənənəvi yolla koordinatların təyini zamani məntəqələr arasında birbaşa görünüşün olması vacıb idi. Bu da, hündür yerlərdə nöqtələrin tapılıb, seçilməsini və orada dövlətə çox baha başa gələn yerüstü məntəqələrin tikilməsini tələb edir ki, bu da iqtisadi cəhətdən səmərəli hesab olunmur. Müasir kosmik geodeziya 1000 km məsafədəki məntəqələri də yüksək dəqiqliklə ölçməyə imkan verir. Bununla da üçbucaqlar şəbəkəsinin qurulmasına və mütləq görünüşlərin olmasına ehtiyac olmur.

2. Geodeziya ölçmələrini adi üsullarla apardıqda, hava şəraiti, vaxt və digər amillər tədqiqatın aparılmasına maneçiliklər yaradır. Kosmik geodeziyada isə bu növ maniələr tamami ilə aradan qaldırılmışdır.

3. Geodeziya ölçmələrinin klassik üsulla aparılması zamanı dəqiqliyə atmosferin təsiri, kosmik geodeziya ilə müqaisədə təsiri on dəfə çoxdur. Ona görə də bu üsulun tətbiqi çox mühüm və vacib amildir.

4. Yer qabığının deformasiyasının öyrənilməsində və müxtəlif növ böyük qabaritli mühəndis qurğularının tikilməsində əksər hallarda mütəmadi ölçmə işlərinin aparılmasına ehtiyac duyulur. Mövcud geodeziya işlərinin böyük obyektlərdə təşkili çoxsaylı çətinliklərdən ibarətdir. Kosmik aparatları heç bir çətinlik törətmədən bu işlərin aparılmasına imkan verir.

5. Hal-hazırkı dövrə qədər trianqulyasiya məntəqələri və yüksəklik şəbəkələrinin salınması eyni zamanda aparılmırdı. Onlar əlavə xərc və vaxt itkisinə səbəb olurdu. Ancaq kosmik geodeziya üsulu hər üç koordinatı (X,Y,Z) eyni vaxtda tapmağa imkan verir.

Hal-hazırda Azərbaycan Respublikasında koordinatların təyin edilməsi üçün "AzPOS"-dan (Azerbaijan Positioning Observation Sistem) istifadə olunur.

"AzPOS" Azərbaycan Respublikası ərazisində fasiləsiz fəaliyyət göstərən istinad stansiyaları şəbəkəsidir və iş prinsipi aşağıdakı kimidir:

Dəqiq, keyfiyyətli və sürətli nəticə əldə etmək üçün bir mütəxəssisin, roverin və AzPOS sisteminin köməyi ilə bilavasitə təyin etmək mümkün olur. GPS (Global Positioning System) və GLONASS (Global Navigation Satellite System) peyk siqnalları rover tərəfindən qəbul edilir, mobil internet vasitəsi ilə "AzPOS" ilə əlaqə qurulur. Azərbaycan Respublikanın ərazisini əhatə edən 37 referens stansiyanın məlumatları bazalara ötürülür. "AzPOS" serverinə qoşularaq RTK (Real-Time Kinematic) düzəliş edir və nəticədə yüksək dəqiqlikli koordinatlar təyin olunur.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Q. Məmmədov, İ.Əhmədov. «Geodeziya».Bakı,"Maarif" nəşriyyatı, 2002-520 səh.
2. Piriyev R.X. Geodezihyanın əsasları və topoqrafiya. Bakı, 1994.
3. M.H.Əliyev,M.M.Əliyev,H.A.Əbdüsalamov,X.M.Tsopikov. Geodeziya və topoqrafiya rəsmxət. Bakı, 1961
4. W.Schofield and M.breach, Engineering Surveying, Butterworth Heinemann, Oxford
5. D. Clark, Plane and Geodetic Surveying, Constable and Company Ltd., London
6. Thomas H. Meyer, Daniel R. Roman, and David B. Zilkoski. "What does height really mean?" (This is a series of four articles published in Surveying and Land Information Science, SaLIS.)
7. Torge, W (2001), Geodesy (3rd edition), published by de Gruyter, ISBN 3-11-017072-8
8. "What Is Geodesy". National Ocean Service. Retrieved 8 February 2018.

CALCULATION OF THE STRESSES IN A PLATE WITH HOLE ON AN ELASTIC FOUNDATION

Sefa.N. Guluzade
MSc student, Dept. of Civil Engineering, Baku Engineering University,
squluzade5@std.beu.edu.az

Abstract

In the paper considered in the article, the stresses and deformations of a rectangular slab sitting on an elastic foundation weakened by a circular hole and subjected to regular vertical loads by the Ansys Workbench program were calculated.

Changes in the calculated stresses and deformations depending on the diameters of the circular holes were analyzed and corresponding graphs were constructed. Depending on the thickness of the slabs, different examples were solved, and finally corresponding graphs were drawn.

In all cases, the stress concentration coefficient was calculated, and different graphs were drawn depending on the diameter of the circular hole.

Keywords: elastic foundation, stress, deformation, stress concentration coefficient, Ansys Workbench

Introduction

The foundations of structures can be divided into shallow and deep foundations. Shallow foundations are usually in the form of beams or plates, and transfer the loadings from the superstructures directly to the soil near the ground surface. On the other hand, deep foundations transmit the loadings to stronger soil strata found at greater depth. Though these foundations can carry larger loads, they are more expensive then shallow foundations. Therefore, shallow foundations are still popular. To optimize shallow foundation

systems, numerous efforts have been made to improve the design and analysis of such foundations and breakthroughs have been recognized in both the modelling of the soil media as well as the simulation of interaction action between soil and foundation. Therefore, a review which can concisely document the state-of-the-art in this field, will definitely be useful for researchers in planning their research strategies and engineers in designing their foundation systems. This paper aims to answer such a demand. In the next section, the development in the modelling of the soil media is reviewed. Different approaches for the analysis of beams and plates on the foundations are reviewed.

The primary difficulty in the analysis of the soil–foundation interaction lies in the determination of the contact pressure. Strictly speaking, any constitutive models may be used for simulating the action of the soil media. Nevertheless, some models are so complicated that they find limited practical applications. Therefore, simple but sufficiently accurate models are still popular among researchers and engineers. They include the linear pressure model, the Winkler model, the two-parameter model as well as the elastic continuum model.

LINEAR PRESSURE MODEL

A short beam resting on an elastic foundation can be treated as a rigid footing. Under the action of a symmetric load, the contact pressure under this type of foundation is uniform. For other loadings, the contact pressure will vary linearly and it can be determined by considering the equilibrium of the system. Similarly, the contact pressure acting under a rigid plate resting on an elastic foundation can be assumed to vary linearly in both directions.

THE WINKLER MODEL

In the Winkler model, the contact pressure at any point is assumed to be proportional to the settlement of the soil medium at that point and independent of the deflection at other locations. Mathematically, it can be written as;

$$q(x,y) = k\omega(x,y) \text{ eq (1)}$$

where $q(x,y)$ is the contact pressure, $\omega(x,y)$ is the deflection and k are the constant of proportionality which is referred to as the modulus of subgrade reaction. Physically, the Winkler model can be considered as an idealization of the soil medium by a number of mutually independent spring elements. This model is simple, but its application should be restricted to non-cohesive soil media in which the interaction action among the soil elements is not significant.

TWO-PARAMETER ELASTIC MODEL

As soil may exhibit considerable interaction action among its elements, the Winkler springs have inherited deficiency in simulating such behavior. To overcome such shortcoming, two-parameter models which permit interaction among the springs were proposed. They include

The Filonenko Borodich model

$$q(x,y) = k\omega(x,y) - T\,\nabla^4\,\omega(x,y) \text{ eq (2)}$$

The Pasternak models

$$q(x,y) = k\omega(x,y) - G_p\,\nabla^4\,\omega(x,y) \text{ eq (3)}$$

Where the G_p is the interaction parameter. Physically, these parameters represent the interaction due to shear action among the spring elements. One can easily show that eq. (3) is identical to eq. (2), if T is replaced by G_p.

The Hetenyi model

$$q(x,y) = k\omega(x,y) - D\,\nabla^4\,\omega(x,y) \text{ eq (4)}$$

where D is the flexural rigidity of the soil layer.

Soil media have often been idealized as three-dimensional continuous elastic solids or elastic continua. The initial impetus for the continuum representation of soil media stemmed from the work of Bossiness, who analyzed the problem of a semi-infinite

Beams on an elastic foundation as the length of the beam increases, the end effects become less pronounced, and therefore the behavior of the beam will depend on its length. In the analysis, the following classification can be adopted for beams resting on a Winkler foundation: short beams $\lambda l = \pi/4$;beams of medium length $\frac{\pi}{4} < \lambda l < \pi$; long beams, $\lambda l > \pi$ where $\lambda = \sqrt[4]{\frac{kb}{4D}}$.

As we pointed out that, the contact pressure for a rigid and short beam is linearly distributed and can be obtained by considering the equilibrium of forces.

For infinite beams, such simplification may not be valid. However, one can make use of analytical means

to obtain the deflection of such beams resting on Winkler foundation. The differential equation governing the deflected shape of such beam is

$$E_b I \frac{d^4\omega}{dx^4} + kb\omega = bp(x) \text{ eq} \quad (5)$$

It can be shown that the solution for the homogeneous equation is

$$\omega(x) = e^{\lambda x}(C_1 cos\lambda x + C_2 sin\lambda x) + e^{-\lambda x}(C_3 cos\lambda x + C_4 sin\lambda x) \text{ eq (6)}$$

If the beam is loaded at the origin, the deflection is given by

$$\omega(x) = \frac{P\lambda e^{-\lambda x}}{2bk}(cos\lambda x + sin\lambda x) \text{ eq (7)}$$

Closed-form solutions for other loadings, such as uniformly distributed patch load and concentrated couple, have been documented. For more complicated loadings, the method of superposition can be employed

Plates on elastic foundation

It is well-known that there are two approaches; namely the thin plate and thick plate approaches, to describe the bending action of a plate. For a thin plate, Kirchhoff assumed that plane cross-sections normal to the undeformed mid-surface would remain normal to the deformed mid-surface. Therefore, the deflection (w) of a plate subjected to the applied load p (x, y) and reaction q(x, y) can be given by

$$D \nabla^4 \omega(x,y) = p(x,y) - q(x,y) \text{ eq (8)}$$

where D is the flexural rigidity of the plate. For a thick plate, the Reisner plate theory

which can take into account the shear effect, will be more appropriate. Mathematically, the governing equation is written as

$$D \nabla^4 \omega(x,y) = p(x,y) - q(x,y) - \frac{h^2}{10}\left(\frac{2-v_b}{1-v_b}\right) \nabla^2 [p(x,y) - q(x,y)] \text{ eq (9)}$$

where v_b and h are the Poisson's ratio and thickness of the plate, respectively.

References

1. Yankelevsky DZ, Eisenberge M & Adin MA. Analysis of beams on nonlinear Winkler foundation. Computers and Structures 1989: 31(2): 287–292.

2. Huang MH & Thambiratnam DP. Analysis of plate resting on elastic supports and elastic foundation by finite strip method. Computers and Structures 2001:79(29–30): 2547–2557.

3. Korenev BG. Structures resting on an elastic foundation. In: Rabinovich IM (editor), Structural Mechanics in the USSR, 1917–1957. Oxford: Pergamon Press, 1960: 160–190.

4. Cheung YK & Nag DK. Plates and beams on elastic foundations: linear and nolinear behaviour. Geotechnique 1968: 18: 250–260.

SIXIŞDIRMADA MÜXTƏLİF REOFİZİKİ XASSƏLƏRƏ MALİK SİSTEMLƏRDƏ DAYANIQLIĞIN MÜƏYYƏN EDİLMƏSI ÜÇÜN TƏQRİBİ ÜSULLARIN İŞLƏNMƏSİ

Q. M. Pənahov[1], A. D. Əhmədov[2], İ. C. Məmmədov[3]

AMEA Riyaziyyat və Mexanika İnstitutu

pan_vniineft@rambler.ru, azehmedov@beu.edu.az, imamedoff1997@list.ru

Məsaməli mühitdə sıxışdırmada mayelər arasındakı sərhəd qatının tədqiqində dayanıqsızlığın yaranması ixtiyari təsirlər nəticəsində daha hərəkətli maye hissəciklərinin az hərəkətli mayeyə daxil olması onu hərəkətə gətirən təzyiqlər fərqinin təsiri nəticəsində əmələ gəlir.

Əgər sıxışdırıcı maye daha böyük sürətə malik olarsa, bu, sıxışdırmanın artmasına gətirib çıxarır. Məlum olan nəzəriyyələrdən daha dəqiq istifadə etməklə belə elementar yanaşma nəticəsində uyğun dayanıqlıq şərtləri əldə etmək olar [1-3].

Hər hansı bir sistemin dayanıqlığını tədqiq etmək üçün ümumi üsul olaraq kiçik təsirlərdən sonra onda dəyişilmələrin araşdırılmasından ibarətdir.

Son vaxtlar neftveriminin və məhsuldarlığın artırılması məqsədi ilə su vurmada mürəkkəb reofiziki xassələrə malik olan özlü-plastik, özlüelastik və s.mayelərdən istifadə olunur. Bu halda prosesin tam hidrodinamik təsvirini vermək, sıxışdırmanın dayanıqlığın tədqiqinin mürəkkəbliyinə görə praktiki olaraq qeyri-mümkün olur. Dayanıqlıqla əlaqədar tədqiqatda özlülüklərin münasibətlərinin bütün diapazonda dəyişilməsi və həm də qarışan mayelərin sıxışdırılmasında dayanıqlılıq məsələləri tam həll olunmayıb. Burada əsasən qarışan mayelərin sıxışdırılması zamanı keçid zonasının eninin vaxt keçdikcə durmadan artması ($\sim \sqrt{t}$) və sərhəddə şəraitin dəyişməsi ilə tədqiqat aparılması çətinləşdirdiyindən bu problem əmələ gəlir.

Buna görə də işdə sıxışdıran və sıxışdırılan mayelər arasında sərhədin hərəkətinin dayanıqlığının qiymətləndirilməsi üçün təqribi üsul işlənilir.

Təklif olunan yanaşmada bir mayenin digər maye ilə məsaməli mühitdən sıxışdırılması ayırıcı sərhədin hərəkətində dayanıqlıqla bağlı məsələ formalaşdırılmışdır.

Mayelərin özlü plastiki olduğu halında dayanıqlılıq şərtləri müəyyən edilmiş, mayenin stasionar hərəkətində ("cəbhə"yə qədər) sıxışdırılma sürəti və sıxışdıran mayenin sürəti müəyyən edilmişdir. Bu belə yazılmışdır :

$$\left.\begin{aligned} \upsilon_1 &= \frac{k}{\mu_1}\cdot\frac{P_1 - P_0 - \dfrac{4l(t)\tau_{01}}{d}}{l(t)} \\ \upsilon_2 &= \frac{k}{\mu_2}\cdot\frac{P_0 - P_2 - \dfrac{4[L-l(t)]\tau_{02}}{L-l(t)}}{L-l(t)} \end{aligned}\right\}$$

$P_0 -$ "cəbhədə" təzyiq axın sürətlərin kəsilməzlik $\upsilon_1 = \upsilon_2$ şərtindən müəyyən edilir .

$$P_0 = \frac{P_1\mu_2(L-l) + P_2\mu_1 l - \dfrac{4l(L-l)}{d}(\mu_2\tau_{01} - \mu_1\tau_{02})}{\mu_2(L-l) + \mu_1 l}$$

Nəticədə cəbhə dayanıqlılığını təhlil etmək üçün şərtlər alınmışdır:

$$\left.\begin{aligned} &\frac{Q\mu_2}{\Delta P_{01}}\left(\frac{\mu_1}{\mu_2} - 1\right) > \frac{\tau_{02}}{\tau_{01}} - 1 \\ &\frac{\mu_1^*}{\mu_2^*} > 1 \end{aligned}\right\}$$

Burada "sıxışdırıcı" -"sıxışdırılan" mayelərin kompleks halları üçün mümkün şərtləri nəzərdən keçirilərək,

τ_{01}, τ_{02} toxunan gərginlikləri və μ_1, μ_2 özlülükləri məlum olduqda sıxışdırmanın dayanıqlılığının tədqiqi üçün qiymətləndirmələr aparılmışdır.

Elastiki sistemlə(köpüklə) sıxışdırmada

$$\begin{cases} \upsilon_1 = -\dfrac{k_1}{\mu_1}\dfrac{\partial}{\partial x}\left(P + \lambda\dfrac{\partial P}{\partial t}\right), \ 0 < x \le l(t) \\ \upsilon_2 = -\dfrac{k_2}{\mu_2}\dfrac{\partial P}{\partial x}, \ l(t) \le x \le L \end{cases}$$

$$\frac{d\eta}{dt} = -\frac{1}{\lambda}\left(1 + \frac{\mu_1}{\mu_2}\frac{k_2}{k_1}\frac{l}{L-l}\right)\eta - \frac{\mu_1}{\mu_2}\frac{k_2}{k_1}\frac{(P_0 - P_2)L}{(L-l)^2}\varepsilon$$

$$\frac{d\varepsilon}{dt} = \frac{k_2}{\mu_2 m(L-l)}\eta + \frac{k_2}{\mu_2 m}\frac{P_0 - P_2}{(L-l)^2}\varepsilon$$

Sərhəddin hərəkətində dayanıqlıq şərtlərini almış olarıq.

$$\begin{cases} \upsilon_2 < \dfrac{L}{\lambda} \\ \dfrac{\mu_1 k_2}{\mu_2 k_1} > 1 \end{cases} \text{ və ya } \begin{cases} \lambda < \dfrac{L}{\upsilon_2} \\ \dfrac{\mu_1 k_2}{\mu_2 k_1} > 1 \end{cases}$$

Bu nisbətlərdən görünür ki, əgər özlü mayelər üçün dayanıqlıq şərti yerinə yetirilməsə, o eyni özlülüklü relaksasiya olunan mayelər üçün də yerinə yetirilməz.

Alınan nəzəri əsaslandırmalar "çat" mühitində müxtəlif sıxışdırma sürətlərində eksperimental araşdırılmış, neftin su və köpük sistemləri ilə müqayisəli şəkildə tədqiqatları ilə təsdiqlənmişdir.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Ю.И.Димитриенко, И.О.Богданов Многомасштабное моделирование процессов фильтрации в пористых средах // Инженерный журнал: наука и инновации. 2018. № 3(75). 19 с.

2. И.М.Аметов, И.Ш.Ахатов, В.А.Байков Устойчивость вытеснения несмешивающихся вязкоупругих жидкостей в пористой среде // Прикладная математика и механика. – 1991. – Т. 55, Вып.5. -С.803-807.

3. Г.Биркгоф Неустойчивость Гельмгольца и Тейлора //Гидродинамическая неустойчивость. - М.: Мир, - 1964. – С.68 – 94.

4. K.B.Santos, O.J.Romero, A.P.Meneguelo and D.C.Ribeiro A numerical Investigation of Immiscible Water Oil Displacement in Simplified Porous Media // IEEE Latin America Transactions. 2016. VOL. 14, N5. P 2175 – 2183

5. K.I.Akpevwe, T.I.Elijah, P.U.Rowland A Review study of oil displacement mechanisms and challenges of nanoparticle enhanced oil recovery // Society of petroleum engineers. 2016. N SPE-184352 – MS. P 247 – 258.

6. S.Alessio, L.Qingyang, A.Abdulla, J.Martin B.Branko Dynamics of fluid displacement in mixed-wet porous media // royalsocietypublishing.org/journal/rspa 2020. Proc. R. Soc. A 476:

Xülasə.

Son vaxtlar neftveriminin artırılması məqsədi ilə su vurmada mürəkkəb reofiziki xassələrə malik olan özlü-plastik, özlüelastik və s. mayelərdən istifadə olunur. Buna görə də işdə sıxışdıran və sıxışdırılan mayelər arasında sərhəddin hərəkətinin dayanıqlığının qiymətləndirilməsi üçün təqribi üsul təklif olunaraq tədqiq edilmişdir. Həmçinin sıxışdıran mayenin özlü-plastik olduğu hal üçün ayırma sərhədinin hərəkətində dayanıqlılığın tədqiqləri aparılmışdır. Cəbhə dayanıqlılığını təhlil etmək üçün şərtlər alınmışdır.

Summary.

Recently, in order to increase oil recovery, viscous-plastic, viscous-plastic, having complex reophysical properties in water injection, etc. liquids are used. Therefore, an approximate method for the assessment of the stability of the boundary between compressing and compressing liquids has been proposed in the work. Also, the stability of movement of the separation boundary has been studied for the case when the compressing fluid is viscous-plastic. Conditions were taken to analyze the durability of the front.

Açar sözlər : dayanıqlıq, köpüklə sıxışdırma, maye axını

Keywords : durability, displacement by foam, fluid flow

SFERİK SƏTHLİ HƏCMLƏRİN TRANSFORMASİYASI ÜZƏRİNDƏN MEMARLIQ FORMA YARANMA

Sabir Orucov, Bikəxanım Bağırova
Bakı Mühəndislik Universiteti
sorucov@beu.edu.az, bbagirova@std.beu.edu.az

Xülasə:

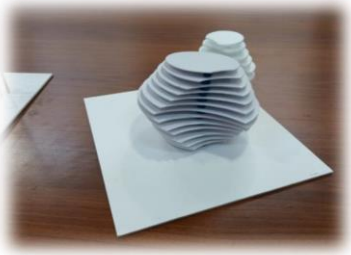
Mövcud memarlıq-layihələndirməsi təcrübəmizdə nəzəri tədqiqatların azlığı müxtəlif ideal həndəsi həcmlərin o cümlədən sferik həcmlərin transformasiyası hesabına yarana biləcək yeni memarlıq obrazlarının yaranmasına imkan vermir. Memarlıq mühəndisliklə sıx bağlı olduğundan elmin inkişafından kənarda qala bilməz və memarlıq yaradıcılığının əsasını rasional, sistemli təfəkkür təşkil etməlidir. Sferik həcmli formalar müxtəlif xarakterli hissələrə bölünərək fərqli simmetrik, asimmetrik kompozisyalarla zəngin obrazlı memarlıq fomalarının yaranmasına struktur elementlərinin rasional transformasiyası kombinatorikası konseptual yaradıcılıq üçün geniş imkanlar aça bilir.

Summary:

The lack of theoretical research in our existing architectural design practice is a variety of ideals can be formed due to the transformation of geometric volumes, including spherical volumes new architecture does not allow the creation of images. Closely related to architectural engineering can not be left out of the development of science and is the basis of architectural creativity must form a rational, systematic thinking. Spherical volumetric shapes are of different nature figurative architecture rich in different symmetrical, asymmetrical compositions divided into parts combinatorics of rational transformation of structural elements into the formation of forms can open wide opportunities for conceptual creativity.

Açar sözlər:

Mövcud memarlıq-layihələndirməsi təcrübəmizdə elmin çəkisinin kifayət qədər olmaması və memarlıq sahəsində nəzəri tədqiqatların azlığı, müxtəlif ideal həndəsi həcmlərin o cümlədən sferik həcmlərin transformasiyası hesabına yarana biləcək yeni memarlıq obrazlarının yaranmasına imkan vermir. Tətbiqi nöqteyi-nəzərdən bu günkü müasir memarlıqda elmi yanaşma memarların yaradıcılığına tam əsaslarla hopmayıb. Yalnız tarixi bilgilər və mövcud formaların təqlidi üzərində qurulan memarlığın müasir dilindən ,obrazlığından isə tam dolğunluğu ilə danışmaq mümkün deyil. Bunun üçün memarlıq forma yaranışının yeni prinsiplərinin ,yeni işlənmə metodlarının və memarlığın müasir fərqli dilinin yaranmasına ehtiyac vardır.

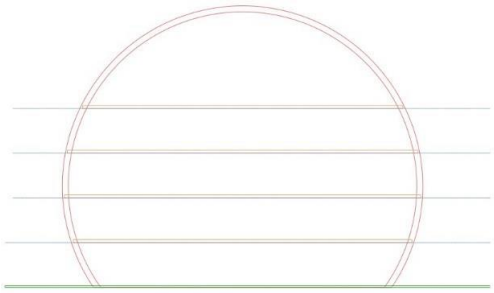


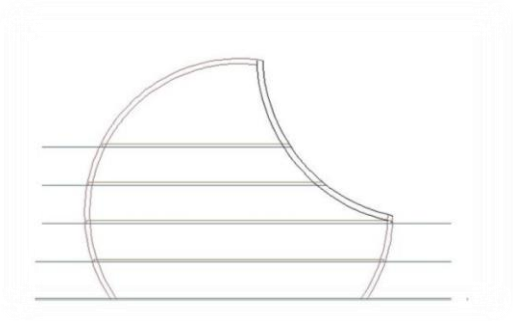
Memarlıq mühəndisliklə sıx bağlı olduğundan elmin inkişafından kənarda qala bilməz və memarlıq yaradıcılığının əsasını rasional sistemli təfəkkür təşkil etməlidir. Bu baxımdan min illərin sınağından keçmiş sferik həcmi-fəza sistemləri müasir dövrümüzə qədər gəlib çatması əsas səbəbi rasional məntiq üzərində qurulan mükəmməl struktur xüsusiyyətlərinin olması ilə izah olunmalıdır. Təsadüfi deyildir ki, bütün canlı orqanizmərin ilkin rüşeyim halı sferik forma üzərində qurulmuşdur.

Sferik həcmlərin rasional struktur komponentlərin-elementlərinin modelləşdirmə imkanlarının araşdırılması, yeni-yeni obrazlı həcmlərin yaranmasına geniş imkanlar açdığını görmək olar . Belə ki ,sferik həcmli formalar müxtəlif xarakterli və ölçülü hissələrə bölünərək fərqli simmetrik asimmetrik kompozisyalarla zəngin obrazlı memarlıq fomalarının yaranmasına səbəb ola bilər.

Sferik formaların tədrisdə modelləşdirməsi üzərində daha çox yer ayırmalıyıq k i biz sferik səthlərin müxtəlif şəkildə transformasiyasıları üzərindən yarana biləcək formaların izlənməsini əldə edə bilək. Hansı şəraitdə hansı nəticələr əldə oluna bilir. Gəlin biz hər hansı bir sferik səthin özünü modelləşmə baxımından

hansı elementlərdən ibarət ola bilər ki onların sayca artırılması hesabına bir araya gətirilmısi mümkün olsun və bir araya gətirilmə zamanı kompozisiyanln memarlıq formayaranma qanunlarını da nəzərə almaqla onların hansı imkanlara malik olduğunu müşahidə edək. İlk növbədə bunu çox sadə anlamda görünməsi üçün gördüyümüz şarın vertikal konturu üzərində və yaxud da vertikal görünən dairənin horizantal olaraq bəlli hissələrə ayıraraq . Ayrılmış hissələrin hər birini dairə olaraq götürərək ,üst üstə yığsaq biz şar şəklini ala bilərik. Bu halda bölünməsi eyni hündürlüklırə malik müxtəlif ölçülü şarların bir araya gətirilmısi mümkün olur .(şəkil 1) Çünki bir-birinə keçirilməsi vasitəsilə şarların fərqli kompozisiyalarda birləşməsinin şahidi oluruq.

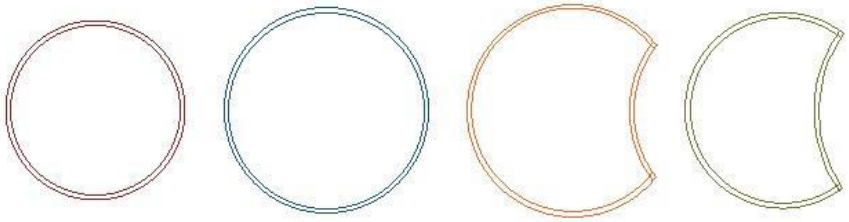




şəkil 1 şəkil 2

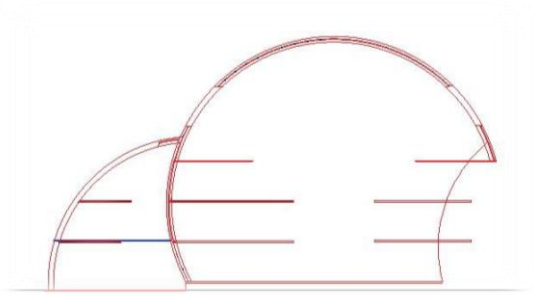
Bu məsələnin bir tərəfi ,yəni kompleks şəklində şarların bizə verə biləcəyi memarlıq obrazları və yaxud planlaşma xüsusiyyətləri göz özünə gətirilə bilər. Təbii ki ,bu arada şarların alt hissəsini müstəvi şəklində saxlamaq lazımdır ki, hər birini müstəvi üzərində bir araya gətirə bilək və onların yerləşdirilmısi statik vəziyyətini əldə olunması mümkün olsun. Amma bizi düşündürən ən maraqlı xüsusiyyət ondan ibarətdir ki, əldə olunmuş ideal şar həcminin (düşündüyüm modellərin alınması prinsipi üzərindən) özünün transformasiya imkanlarını araşdıra bilək. Bu baxımdan dediyimiz kimi statik vəziyyətdə duran hər hansı bir şarın frontal açılışına baxdığımız zaman istənilən şəkildə (şəkil 2) , yenə sferik səth üzərindən ,yəni dairə və ya çevrə prinsipi üzərindən kəsintilər verəriksə və həmin kəsintiləri plan şəkillərində aça biləriksə biz artıq onun transformasiyasının hansı həcmi yarada biləcəyini çox gözəl görə bilərik.(şəkil 3)

şəkil

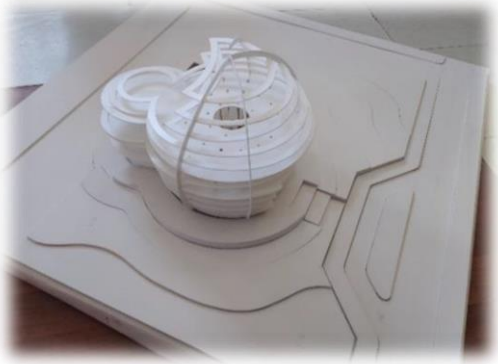


şəkil 3

Ölçülərin dəyişdirilməsində forma bir və ya bir neçə ölçünün dəyişdirilməsi hesabına aparılır. Bu zaman forma öz eyniliyini saxlayır. Bunların hər birində sferik səthlər müəyyən mənada eyniliyini saxlasa da miqyası dəyişdiyi üçün funksiyasını da dəyişir, daha böyük həcm-fəza sistemlərinin müxtəlif funksiyalı yüksək mərtəbəli tikililərin, daha geniş perimetrə malik həcmlərinin memarlıq obrazının həllində iştirak edə bilər.



Burada, elmi baxımdan önəmli olan ideal sferik həcmlərin fərqli modelləşdirmə və modelləşdirmə metodları ilə işləndiyi zaman struktur elementlərinin müəyyən olunması çox vacibdir. Bəlli olmuş struktur elementlərinin rasional transformasiyası və sonrakı kombinatorikası, həcmi-fəza əlaqələndirilməsi imkanları konseptual yaradıcılıq üçün geniş imkanlar açа bilir.



Vertikal bölgüləri eyni olan sferik modellərin kombinator qruplaşması mərkəzi fəza ətrafında bütöv bir plan-məkan həcmi fəza kompozisiası yarada bilməsi, yaradıcılıq baxımından əhəmiyyət kəsb edir.Bu zaman, təbii ki, ümumi strukturun nizamını təşkil etmək üçün dominnat və aksentlərin düzgün yerləşdirilməsi vacib şərtlərdəndir. Sferik həcm-fəza kompozisiyasının işlənməsində təbiətdən götürmə orqanik-bioloji prototiplər üzərindən memarlıq həcmi-fəza modelinin hazırlanması mümkündür. Tədirsdə metodoloji olaraq iki yanaşma yolu ilə:

1. Fərdi qaydada seçilmiş bionik prototiplərin struktur quruluşunun statik və dinamik özəlliklərinin təhlili üsulu ilə sferik həcmi –fəza kompozisiyalarının yaradılması
2. Orjinal tarixi ənənəvi memmarlıq və digər sənətkarlıq nümunələrinin qrafanalitik təhlili və kompozision imprevizasiyası üsulu ilə yaradıcılıq cəhdləri etmək olar.

Bu mənada seçilmiş orjinal bionik prototiplərin vizual təhili üzərindən yeni forma yaranmasına keçidin texniki və qrafanalitik yanaşmalarının metedoloji imkanlarının üzə çıxarılması, yeni kreativ modelin hazırlanması lazımdır. İlkin hazırlanmış modelin struktur komponentlərinin təhlili və daha sonra yekun modelin meamrlıq tipoloji baxımdan müəyyən olunması, sxematik plan açılışlarının və sxematik kəsiyin işlənməsi, fasadların qrafik açılışlarının hazırlanması metedoloji ardıcıllığın əsasını təşkil etməlidir.

Nəticə:

Yeni memarlıq obrazı isə mövcud prinsiplər deyil, fundamental əsaslar üzərində qurulan elmi -konseptual yanaşma nəticəsində yarana bilər. Müasir elmi-texniki tərəqqiyə söykənən dövrümüz memarlıq yaradıcılığının ,inşaat təcrübəsinin tədricən riyazi təfəkkürə əsaslanmasını tələb edir.

Ədəbiyyat siyahısı:

[1] https://www.ipl.org/essay/Importance-Of-Geometry-In-Architecture-F3PHAD2PC48R
[2] “ Bədii Konstruksiyalaşdırmada Bionika” Sabir Orucov, Məlahət Eynullayeva. Baku 2015.
[3] “теория Архитектурного Формообразования” Сиявуш Дадаш, Аслан Дадаш. Баку 2011.
[4] “Orta Əsr Azərbaycan Memarlığında Stalaktitlər və onların müasir tətbiq imkanları” Aytən Şərifova. Bakı 2013

İDEAL HƏNDƏSİ ELEMENTLƏRİN TRANFORMASİYASI ÜZƏRİNDƏN MEMARLIQ FORMA YARANMASI

Sabir Orucov, Ayşən Bağırova
Bakı Mühəndislik Universiteti
sorucov@beu.edu.az, abagirova3@std.beu.edu.az

Xülasə:
Müasir memarlıq yaradıcılığında konstruktivvə həcm-fəza sistemlərinə atomar quruluşlu yanaşma böyük məna kəsb edir. Bu, formayaranma prosesində memarlıq həcminin harmonik bütövlüyü təmin edir. Həndəsi kombinator elementlər yalnız binanın dizaynında rol oynamır, eyni zamanda binanın estetikasının bir hissəsinə çevrilir. Bu məqalədə, bir neçə nümunə əsasında, həndəsə elementlərinin qarşılıqlı əlaqəsini müşahidə etmək olar. Burada 3 əsas variantı nəzərdən keçirmək olar.

Summary:
Atomic structure approach to constructive and volume-space systems in modern architecture makes great sense. This is the harmonious integrity of the architectural volume in the process of formation
provides. Geometric combinatorial elements not only play a role in the design of the building, but also
becomes part of the aesthetics of the building. In this article, based on a few examples, geometry the interaction of the elements can be observed. Here are 3 main options to consider they are.
Keywords: Combinatorics of geometric elements, volume-space system, architecture formation

Açar sözlər: Həndəsi elementlərin kombinatorikası, həcmi-fəza sistem, memarlıq formayaranması

Memarlığın inkişafının müasir mərhələsində- inşaat texnikasının və tikililərin funksional məzmununun dəyişdiyi, kütləvi tikintinin artdığı bir zamanda bədii-estetik xüsusiyyətlərə olan münasibət əhəmiyyətli dərəcədə dəyişmişdir. Bu isə memarlardan operativliyi, inşaat texnikası ilə birlikdə memarlıq elminə də dərindən yiyələnməyi, çevik yaradıcı təfəkkürü, memarlıq formayaranışına yeni və fərqli yanaşmaları tələb edir. Bu baxımdan müasir memarlıq yaradıcılığında konstruktiv və həcm-fəza sistemlərinə atomar quruluşlu yanaşma daha da böyük məna kəsb etməyə başladı. Bu, həm formayaranma prosesində həm də memarlıq həcminin özündə sistemliyi, harmonik bütövlüyü və uyarlığı, tərkib hissələrinin qarşılıqlı əlaqəsini təmin edir. Həndəsi kombinator quruluşun praktiki dəyərlərini müəyyənləşdirən xüsusiyyətlər onun çoxvariantlığı, rasionallığı və iqtisadi səmərəliliyidir. Məhz bu xüsusiyyətlərinə görə memarlıq formayaranışı prosesində həndəsi kombinator prinsiplər daimi tələbata çevrilib.

Həndəsi kombinator elementlər dizaynın əsas amillərindən və prinsiplərindən biridir və hər dizaynın özünə məxsus dili var. Əgər memarın layihə dili məhduddursa, demək, mümkün layihə imkanları da məhduddur. Bu tədqiqitın da əsas məqsədi memarın "lüğət ehtiyatını"bir az da genişləndirmək və zənginləşdirməkdir.

Həndəsi kombinator elementlər yalnız binanın dizaynında rol oynamır, eyni zamanda binanın estetikasının bir hissəsinə çevrilir. Postmodern düşüncələrə görə həndəsə ideyası müəyyən məqamlarda şüphə altına alınıb. Bu məqalədə, bir neçə nümüunə əsasında, həndəsə elementlərinin memarlıq kompozisiyasının qramatikasını formalaşdırmaq üçün həndəsənin necə memar dizayn dilinə çevrildiyinə baxacayıq.

I Variant - Bu məqsədlə plan, kəsik, fasad elementləri və bədii obraz xüsussiyyətləri təhlili təməl şərtlətlər olaraq qəbul olunmalıdır. Modelin hazırlanması zamanı hissə və bütövllük bağlantısının tam təmin olunması məqsədi ilə işlədiləcək kağız materialda elementlərin kesilib atılmasına və əlavə element yapışdırılması yol verilməzdir. Bu səbəbdən ilkin mustəvi material matris halında, sonra ancaq cızma və

qatlama üsul ilə işlədilməlidir. Yuxarıda qeyd olunanlar həm müstəvidə həm də həcmdə visual forma yaranmasının " dili" qramatikasının öyrənilməsinə yönəldilir. Hər iki halda ardıcıllıq element qruplaşması struktur-quruluş və həcmi-fəza sistemi kimi məhvumlardan dərk olunmasının metodiki əhəmiyyəti üzərində qurulur. İdeal həndəsi həcmi elementlərin bədii transformasiyası üzərində mücərrəd modellerin hazırlanması üçün bir-birindən fərqli aşağıdakı ardıcıllıq tətbiq olunur:

1. Modul əsaslı matrisalanmış kağız müstəvinin bədii transformasiyası hesabına həcmi modellərin hazırlanması və qrafik açılışların işlənməsi
2. Düyün və xətti bağlayıcı elementlərdən istifadə etməklə həcmi struktur modelin müstəvi üzərində qurulması.(şəkil 1)
3. Bir-biriləri ilə rasional kompozision bağlılıqda olan ideal müstəvi və həndəsi elementlərin bağlantı xətlər üzərindən transformasiyası hesabına həcmi modellərin qurulmas
4. Tərəfləri 2-3 sm-dən çox olmaqla kvadrat və düzgün üçbucaq modullu matris üzərindən dəyişən konfiqurasiyalı müstəvilərdən mərtəbələrdən və vertical bağlayıcı sütunlardan istifadə etməklə həcmi modelin hazırlanması.(şəkil 2;3)

Şəkil 1

Şəkil 2

Şəkil 3

II Variant – Mücərrəd həcmi- fəza modelin eksperimental analizini apararaq, üçbucaq və kvadrat müstəvidə, pirmaida və kub isə fəzada ideal həndəsi elementləri nəzəedən keçirməcəyik. Memarlıq mühitinin təşkilində bu fiqurlar iştirak edir və ümumilikdə memarlıq formaları bu fəza elementlərinin transformasiyası kimi baxıla bilər. Aşağıdakı ardıcıllığda, tərəfləri bir-birinə bağlı üçbucaqlardan ibarət həndəsi fiqurun sərhəd xətlərdən transformasiyası metodu ilə mücərrəd həcmi modelin hazırlanmasının aşağıdakı metodolji şərtləri nəzərə alınmalıdır:

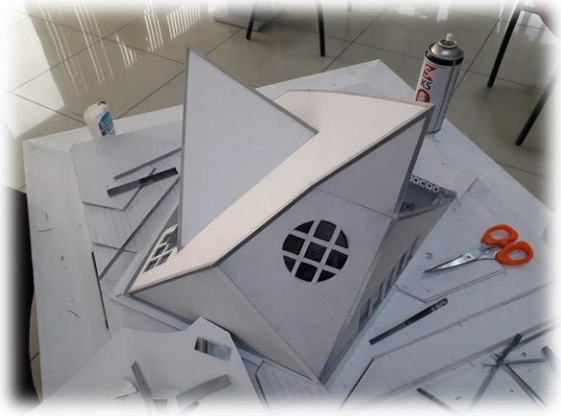
1. 30 sm-30 sm ölçülü qalın karton altlıq 1x1 ölçülü modul əsaslı matrisalanmalıdır. Matris və modeul sistemi əsasən istənilən konfiqurasiyalı mütəvidə ölçü və miqyasın izlənilə bilməsi məqsədi daşıyır.

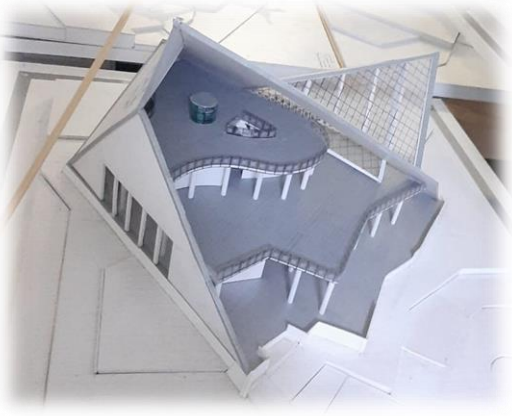
Müstəvidə əsasən, ortaq tərəflərlə bir-birinə bağlı üçbucaqlar ilk növbədə rasional modul əsaslı mtrisalanmalıdır. Matrisalanmış müstəvidə bağlar qurularkən, xətlər matris xətlərinə uyğun aparılmalıdır.

2. Ortaq tərəflərlə bağlantılı üçbucaqlardan ibarət həndəsi fiqurun transformasiyasından alınan həcmi modelin yekun variantının bədii obrazını altlıq müstəvidə variantlarını müəyyən etməklə bədii estetik obrazının müəyyən olunması. Mücərrəd son modeli kiçik struktur elementləri əlavə etməklə modelin memarlıq obyekti olaraq tamamlanması və nəhayət memarlıq tipoloji mahiyyətinin təsdiq olunması.(şəkil 4;5)

3. Son, yekun variantın altlıq müstəvidə oturulması miqyasın müəyyən olunması, maket model üzərindən obyektin giriş-çıxışlarını, daxili struktur elementlərini əsasən vertikal daşıyıcıları, mərtəbə örtüklərin, pilləkan və s.

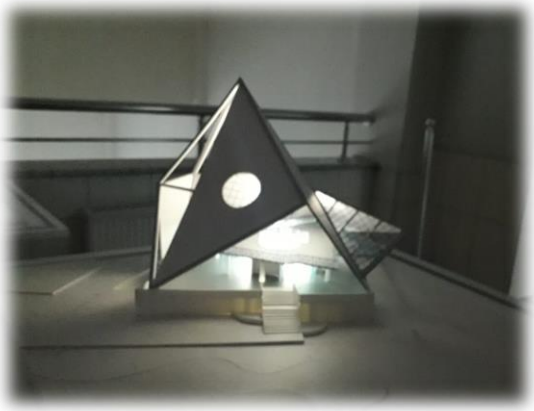
4. Müəyyən olunmuş struktur xüsusiyyətlərinə görə obyektin matrisalanmış altlıq ərazidə yerləşdirilməsi və obyektin giriş –çıxışları nəzərə alınmaqla matrisin modul elementinin həndəsi xüsusiyyəti və ərazinin kompoziion tərtibatı hündürlüklərinin işarələnmə yolu ilə ərazinin relyefinin maket şəkilində hazırlanması





Şəkil 4 ***Şəkil 5***

1. Yekun ağlama variantın işlənməsi üçün 50 sm x50 sm-lik planşetinin hazırlanması, modelin və altlıq ərazinin müvafiq ölçüdə böyüdülməsi.
2. Modelin, müəyyən edilmiş memarlıq tipoloji xüsusiyyətinə görə giriş-çıxış pəncərə boşluqları və s. Elementlərinin dizayn tərtibatının aparılması əvəzləyici materialları və konstruktiv elementləri nəzərə almaqla.
3. Modelin mərtəbə örtükləri , terras və balkon elementlərinin(müstəvilərinin), daşıyıcı elementləri nəzərə almaqla quraşdırılması. (şəkil 6;7)
4. Modelin vizual və kompozisiya xüsusiyyətlətini görə ətraflı ərazinin dizayn şəkilləndirilməsi, əraziyə daxil ola biləcək (hovuz, +söhbətgah, landşaft bölümləri,istinad divarları və s. Elementlərinin işlənməsi.
5. İşin ümumi maket tərtibatının kompleks təhlilinin aparılması, bədii tərtibatının mümkün imkanlarından istifadə etməklə modelin tamamlanması.



Şəkil 6 ***Şəkil 7***

III Variant - Fərqli konfiqurasiyalı müstəvilərin eksperimental analizi, memarlıq formaları həcm-fəza həllinə görə fərqlənir. Lakin onu da qeyd etmək lazımdır ki, orma baxımından tikililərin əksəriyyətinin əsasını həndəsi formalar və onların transformasyası təşkil edir. Tətbiq olunan həndəsi formalar müxtəlif plaastik dəyişikliklərə uğrayaraq, tamamilə fərqli estetik xüsusiyyətlər əldə edir.

Modul əsaslı dəyişən konfiqurasiyalı mərtəbəli müstəvilərin ortaq düyünləri və vertikal bağlayıcılar üzərindən mücərrəd maket həcmi modelin qurulması aşağıdakı metodoloji şərtlər diqqətə alınmalıdır:

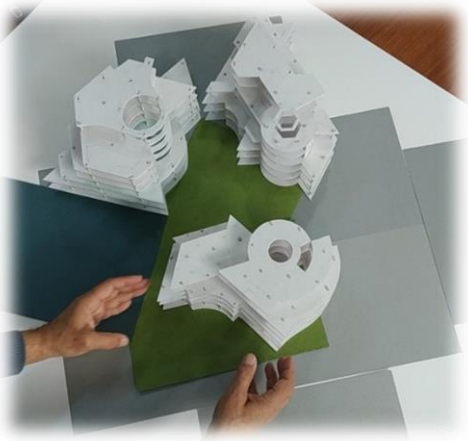
1. Fərqli konfiqurasiyalı matrisalanmış müstəvilərinin (mərtəbə örtüklərinin) hazırlanır. Aşağıda bir neçə tipləri vardır:

- Kvadrat modulu
- Düzgün üçbucaq modulu
- Qarışıq modulu

2. Seçilmiş variantlara uyğun olaraq fərql konfiqurasiyaları (eyni tpli matrisdən) “ Mərtəbə” müstəvilərin fərdi qaydada hazirlanması. İşlənilməcək matrisdən çox nazik xətlərlə, səliqəli sərt kağızdan hazırlanmalıdır.

3. “ Mərtəbə” müstəvilər 20-30 moduldan artıq olmamalıdır. İlk müəyyən olunacaq “ Mərtəbə” müstəvi təyin olunmalı və yuxarıya doğru artan növbəti müstəvilər əsasən tədricən kiçilmə istiqamətində aparılmalıdır.

4. Düyünlər üzərindən 1:500 m-na uyğun müstəvilər arası məsafə təyin olunduqdan sonra vertikal bağlayıcılar (sütun və fiksator daşıyıcılar) yerləşdirildikdən sonra həcmi maket modelin memarlıq-tikinti anlamında təhili və bu baxımdan əlavə həcmi (pilləkan qəfəsi atrium elementləri, terras və s.) təyin olunmaldır. Modelin struktur və vizual həcmi- fəza təhlilindən sonra strukturda lazımı korrektivlərin aparılmasına ehtiyac vardır.



5. Müəyyən olunmuş müstəvi üzərində (modelin matris moduluna uyğun şəkildə matrisalanmış) modelin sxematik maket variantının hazırlanmalıdır. Modelin konfiqurasiyasına uyğun ərazinin relyefinin kompozision təhlili aparılmalı və modelin landşaftında əlavə elementlətin yəni; hovuz, yaşıllıq, söhbətgah və başqa ülümüntlərin yerləşdirilməsi yekun sxematik çertyojların və maketin hazırlanması.

6. Modelin daxili struktur komponentlərinin vizual parametrik xüsusiyyətlətinin müəyyən olunması və hər biri üçün əvəzləyici materialların seçilməsi əhəmiyyətidir. Pilləkan böşluğuna uyğun pilləkanın mərtəbə arası hündürlük nəzərə alınmaqla çertyoj və maket şəkilində işlənilməsi. Bu yöndə fərqli variantlarının əlaqəli analizlərin aparılması və spesifik xüsusiyyətlərinin təhlilinə imkan yaradır.

7. Hazırlanmış həcmi maket modelin vertikal bitimini (dam örtüyünü) təşkl edən bölümün və ya bölümlərin struktur və həcmi fəza həlli mərtəbə örtükləri müxtəlif konfiqurasiyalı müstəvilrin tədricən kiçilməsi hesabına yaranmış bölümlərin terrasların dəyərləndirilməsivə dizayn həlli

8. Giriş-çıxış və fasad, cəbhə elementlərinin mümkün variantlarının araşdırılması əvəzləyici materiallarla hazırlanması aket model üzərində montajı giriş və çıxışa bağlı ərazilərin mühit dizaun elementlərinin müəyyən oluması, əvəzləyici materiallardan hazırlanması və maket altlıq üzərində yerləşdirilməsi.

Nəticələr:

1. Həndəsi elementlərin kombinatorikasının imkanlarından istifadə edərək,tamamilə yeni həcm-fəza sistemləri yaradıla bilər.
2. Memarlıq forması həndəsi oyektdir və obyekt həndəsi formaların müxtəlif kombinasiyalarda birləşməsindən alınır. Məhz bu bilgilər əsasında da memarlıqda təkrarolunmaz bədii-estetik formalar yarana bilir.
3. Hecm-fəza sistemlərindən istifadə ağıllı şəhər konsepsiyasının tətbiqi üçün (günəş panelləri, smart idarə sistemi və s.) daha məqsədə uyğundur.

Ədəbiyyat siyahısı:

[1] https://www.ipl.org/essay/Importance-Of-Geometry-In-Architecture-F3PHAD2PC48R

[2] " Bədii Konstruksiyalaşdırmada Bionika" Sabir Orucov, Məlahət Eynullayeva. Baku 2015.

[3] "теория Архитектурного Формообразования" Сиявуш Дадаш, Аслан Дадаш. Баку 2011.

[4] "Orta Əsr Azərbaycan Memarlığında Stalaktitlər və onların müasir tətbiq imkanları" Aytən Şərifova. Bakı 2013

AZƏRBAYCANDA RƏQƏMLİ XƏRİTƏLƏŞDİRMƏ VƏ COĞRAFİ İNFORMASİYA SİSTEMLƏRİ

Yusif Əhədi
Bakı Mühəndislik Universiteti
YEHEDI@GMAIL.COM

1. XÜLASƏ:

Bildiyimz kimi, müxtəlif xalq təsərrüfatı və elmi işlərin yerinə yetirilməsində bu və ya digər dərəcədə müxtəlif növ xəritələrdən istifadə edilir. Keçmiş zamanlarda xəritələr əl ilə kağız üzərində yerinə yetirilirdisə, artıq uzun müddətdir ki, xəritələr kompüter texnologiyaları əsasında yerinə yetirilir, yəni rəqəmli xəritələr və Coğrafi İnformasıya Sistemləri (CİS) hazırlanır. Dünyanın inkişaf etmiş dövlətləri təxminən 30 ildən artıqdır ki, bu texnologiyalar vasitəsilə xəritə istehsalatını yerinə yetirir və müxtəlif sahələrdə tətbiq edirlər. Bu sahədə tətqiqatlar 1960-cı illərdən başlamışdır. Bununla yanaşı təxminən 1990-cı illərin sonlarından başlayaraq Azərbaycanda da kompüterlərdə xəritə tərtibi işləri yerinə yetirilsə də (elektron xəritələrin tərtibi), demək olar ki, rəqəmli xəritələşdirmə və CİS yaradılması işləri yerinə yetirilməmişdir (bir neçə təşkilatların buna bənzər xırda işlərini nəzərə almasaq). Lakin bildiyimiz kimi, Azərbaycanın iqtisadiyyatı günü-gündən inkişaf edir. İqtisadiyyatın müxtəlif sahələrində kifayət qədər işlər görülmüş və görülməkdə davam edir. Hətda, danılmaz faktdır ki, bir çox işlər Dünya standartlarına cavab verə biləcək şəkildə yerinə yetirilir. Məhz bu səbəbə görə də artıq Azərbaycanda da rəqəmli xəritələrin və Coğrafi İnformasiya Sistemlərinin yaradılmasına böyük ehtiyyac vardır və bu ehtiyyac günü-gündən artmaqdadır.

2. AÇAR SÖZLƏR**: CİS, RƏQƏMSAL XƏRITƏ, VÜZUAL XƏRITƏ**

Summary:

As we know, different types of maps are used in one way or another in the performance of various economic and scientific works. In the past, maps were made by hand on paper, but for a long time now, maps have been made on the basis of computer technology, ie digital maps and Geographic Information Systems (GIS). Developed countries of the world have been producing maps using these technologies for more than 30 years and applying them in various fields. Research in this area began in the 1960s. At the same time, although computer mapping (electronic mapping) has been carried out in Azerbaijan since the late 1990s, digital mapping and GIS creation have been almost non-existent (with the exception of a few small organizations). However, as we know, Azerbaijan's economy is developing day by day. Much has been done and continues to be done in various sectors of the economy. In fact, it is an undeniable fact that a lot of work is done in a way that meets world standards. For this reason, there is a great need for the

creation of digital maps and Geographic Information Systems in Azerbaijan, and this need is growing day by day.

Keywords: GIS, Digital map, visual ma

Giriş:

CİS nədir? - CİS (Coğrafi İnformasiya Sistemi) sadə dillə desək, rəqəmli xəritələrin üzərində yaradılmış bir informasiya – bilgilər bazası sistemidir. Bu sistemin yaradılması üçün əvvəlcə nəzərdə tutulmuş ərazinin, işin məqsədindən asılı olaraq, müvafiq rəqəmli xəritələri tərtib edilir və sonra nəzərdə tutulmuş hər bir obyek və hadisələr üçün bir və ya bir neçə bilgilər bazası yaradılır (informasiyalar toplanılır və daxil edilir). Bu sistemin adi xəritələrdən fərqli olaraq, əsas özəlliyi və üstünlüyü ondan ibarətdir ki, yaradılmış sistemdə rəqəmli xəritədən təkcə vizual-kartoqrafik informasiyalar yox, həm də analiz nəticəsində başqa növ informasiyalar almaq mümkündür. Bundan başqa, mövcud informasiya bazasından istifadə edərək, müxtəlif növ coğrafi-kartoqrafik analizlər apararaq, lazım olan yeni növ informasiyalar almaq, yeni növ xəritə tərtib etmək mümkundür. Bütün bu işlər apparat-proqram təminatı komplekslərindən istifadə etməklə avtomatik və ya yarımavtomatik üsullarla yerinə yetirilir.

CİS-i hansı təşkilatlarda və hansı işlərdə tətbiq etmək olar? Ümumilikdə desək, CİS-i tətbiq edilməsi mümkün olmayan xalq təsərrüfatı sahəsi yoxdur. Hər bir sahədə CİS-i tətbiq etmək və faydasını əldə etmək mümkündür. Şəhər, rayon İcra Hakimiyyətləri və bələdiyyə təşkilatlarının idarəetmə və nəzarət işlərinin yerinə yetirilməsində, bütün növ kommunikasiya xidmətləri göstərən təşkilatların işinin təşkilində, kadastr və inventarizasiya işlərində, təhlükəsizlik xidmətlərində və hüquq-mühavizə orqanlarının işinin təşkilində, fövqaladə hallarda ərazinin tam nəzarətdə saxlamaq problemlərinin həllində, təbii fəlakətlərin əvvəlcədən müəyyənləşdirilməsində və qarşısının alınmasında, ölkənin ekoloji vəziyyətinin öyrənilməsində və qiymənləndirilməsində, müxtəlif istehsalat müəssisələrinin və digər antropogen faktorların təbiətə təsirinin öyrənilməsində, iqtisadi-sosial və demoqrafik analizlərin aparılmasında, kommersiya-ticarət işlərinin təşkilində, nəqliyyat infrastrukturunun idarə edilməsində, naviqasiya işlərinin təşkilində, hərbi məsələlərin həllində və hərbi texnikanın idarəedilməsində və s. işlərin yerinə yetrilməsində tətbiq etmək omümkündür.

Yuxarıda deyilənlərdən aydın olur ki, Azərbaycanın da bir çox inkişaf etmiş ölkələrdə olduğu kimi, mərkəzləşdirilmiş qaydada bir çox sahələr üçün CİS-ləri hazırlanmalı, CİS serverləri yaradılmalı, CİS-lərlə idarəetmə-nəzarət işlərinə keçilməlidir. Yəni hər bir təşkilat üçün onun işlərinə uyğun CİS-lər yaradılmalı, geoinformasiya texnologiyaları işlənilib hazırlanmalıdır. Bundan başqa ayrı-ayrı sahələrin CİS-lərindən başqa, ümumilikdə ölkə üçün mərkəzləşdirilmiş qaydada CİS Mərkəzi yaradılmalı, ölkə haqqında bütün bilgilər burda toplanılmalı, ümumilikdə ölkənin geoingormasiya infrastrukturu burdan idarə edilməlidir.

Ədəbiyyat siyahısı:

Ahmet Aksoy, Jeodezik Astronominin Temel Bilgileri: Küresel Astronomi. Teknik Universite Matbaası, Gümüşsuyu, İstanbul, 2nd edition, (1987).

Carter, W. The ohio state university. Master's thesis, GİS For Precise Astronomic Position Determination, Columbus, Ohio, United States, (1965).

Groten, E. Geodesy and the Earth's Gravity Field Volume II.:Geodynamics and Advanced Methods. Ferd.Du¨mmlers Verlag, Kleve-Bonn, Germany, 1st edition, . (1980).

Hirt, C. ve Burki, B. The digital zenith camera, a new high-precision and economic astrogeodetic observation system for real-time measurement of deflections of the vertical. In 3rd Meeting of the International Gravity and Geoid Commission (IGGC). Tziavos, (2002).

SƏNAYE MÜHƏNDİSLİYİ

COVİD-19 BÖHRANININ ÜMUMİDÜNYA AVİASİYA MÜƏSSİSƏLƏRİNƏ TƏSİRİ VƏ YARANAN MÖVCUD VƏZİYYƏT

Aysel Xəlilova Arif
Bakı Mühəndislik Universiteti
axelilova4@std.beu.edu.az

XÜLASƏ

COVID-19 pandemiyası 2019-cu il səviyyələri ilə müqayisədə hava nəqliyyatı üçdə ikidən çox azalaraq bütün aviasiya müəssisələrinə ciddi təsir göstərir. Trafikin bu uzunmüddətli azalmasının gələcək illər üçün nəticələri olacaq və şirkətlərin iqtisadi səmərəliliyini, iş yerlərini və iş şəraitini təhdid edir.

Keçən il qlobal sərnişin dövriyyəsində ardıcıl artımın onilliyi başa çatdı. Davam edən COVID-19 pandemiyası 2020-ci ilin ikinci rübündə dünya üzrə hava limanlarını virtual dayanmağa gətirib çıxardı və nəticədə bütün regionlar üzrə hava limanı trafiki və gəlir itkiləri baş verdi. O vaxtdan bəri bir çox ölkə iqtisadiyyatlarının bir çox hissəsini tədricən yenidən açmağa başlasa da, bir çox dövlətlər sonrakı infeksiya dalğaları ilə üzləşdi və bir neçə yurisdiksiya qismən kilidləmələrin yenidən tətbiqinə üstünlük verdi.

Açar sözlər: *hava nəqliyyatı, pandemiya, aviasiya*

GİRİŞ

Qlobal koronavirus pandemiyasının dağıdıcı və görünməmiş təsiri və sonradan hava limanı sənayesi və bütün hava nəqliyyatı ekosistemi üçün səyahət məhdudiyyətləri artıq yaxşı məlumdur. Qlobal sərnişin dövriyyəsindəki onillik ardıcıl və güclü artımdan sonra, davam edən COVID-19 pandemiyası 2020-ci ilin ikinci rübündə bütün dünyada hava limanlarını virtual dayanmağa gətirib çıxardı, demək olar ki, bir gecədə, 20 ildən çox davam edən sərnişin axını artımını sildi.

Əksər ölkələr indi hərtərəfli kilidləmələrdən uzaqlaşsalar da və infeksiyaları məqsədyönlü və daha az pozucu məhdudiyyətlərlə məhdudlaşdırmağa çalışsalar da, əksər yurisdiksiyalar beynəlxalq səyahətlərlə bağlı qismən və ya tamamilə məhdudlaşdırıcı qaydaları qoruyub saxlamışdır.

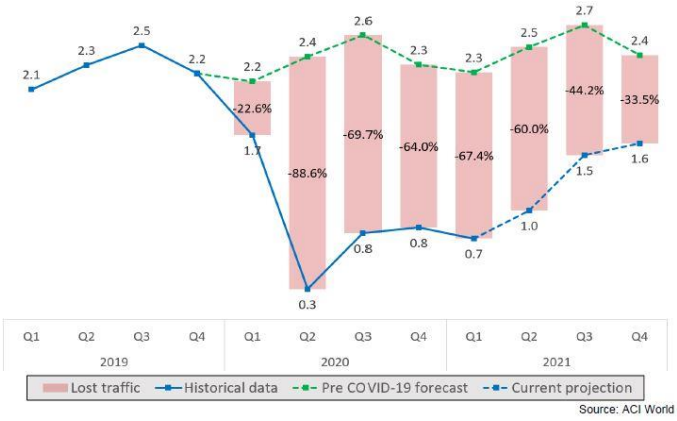
Bununla belə, bir çox ölkələrdə tarixi nisbətdə peyvəndləmə səyləri yüksək peyvənd nisbətlərini yaşayan ölkələrdə iqtisadiyyatın hissələrinin tədricən yenidən açılmasının müsbət əlamətlərinə işarə edir [3].

Bəzi müsbət əlamətlərə və xəbərlərə baxmayaraq, COVID-19 hava limanları, aviaşirkətlər və onların kommersiya tərəfdaşları üçün ekzistensial böhran olaraq qalır və aviasiya müəssisələri dövlətlərin dəstəyinə və praktiki siyasət qərarlarına ehtiyac duyur.

Sınaq və peyvənd üçün koordinasiyalı və riskə əsaslanan yanaşma ilə təhlükəsiz səyahəti təşviq etmək üçün hökumətin fəaliyyəti tam miqyaslı məhdudiyyətlər və ümumi karantin tədbirləri əvəzinə vacibdir.

Bu kontekstdə və 2020-ci ilin illik trafik kolleksiyasından ən son məlumatlardan istifadə edərək, Covid-19 böhranın sərnişin daşımalarına təsiri ilə bağlı ən son təxminləri hazırlayıb.

COVID-19-dan əvvəlki proqnozla müqayisədə qlobal sərnişin axınının proqnozu (2019/2020/2021, mlrd sərnişinlə)



2020-ci ilin proqnozları

- 2020-ci ildə COVID-19 böhranı proqnozlaşdırılan ilkin göstərici ilə 5,9 mlrddan çox sərnişin çıxarıb ki, bu da qlobal sərnişin axınının 62,3%-ni təşkil edir. 2019-cu ilin səviyyəsi ilə müqayisədə azalma 61,0% təşkil edib.
- Avropadan sonra Yaxın Şərq və Afrika ən çox təsirlənən bölgələr olub. Avropa 70%-dən yuxarı azalma qeydə alan yeganə regiondur ki, onun trafiki proqnozlaşdırılan baza ilə müqayisədə 70,5% azalıb. Yaxın Şərq və Afrikada müvafiq olaraq 68,5% və 67,6% azalma qeydə alınıb [1].
- Asiya-Sakit Okean regionu 2020-ci ildə bütün regionlar arasında ən az təsirlənən region olub və proqnozlaşdırılan baza ilə müqayisədə 55,5% azalıb (2019-cu il səviyyəsi ilə müqayisədə -53,7%). Bununla belə, Asiya-Sakit Okean bazarının böyüklüyünə görə, bölgə proqnozlaşdırılan baza ilə müqayisədə 2020-ci ildə 1,95 mlrd sərnişin itkisi ilə bütün bölgələr arasında ən yüksək trafik itkisini qeyd etdi.
- 2020-ci ilin aprelində baş verən "Böyük Karantin"dən bəri beynəlxalq sərnişin daşımaları 2020-ci ilin qalan hissəsi üçün demək olar ki, qeyri-mövcud olaraq qaldı. Beynəlxalq sərnişin dövriyyəsi ili 1 mlrd sərnişindən bir qədər aşağı başa vuraraq, 2019-cu ilin həcmi ilə müqayisədə 73,7%-dən çox azalma göstərdi.

Daxili sərnişin daşımalarının həcminə Çin və Rusiya kimi əsas daxili bazarların erkən bərpası kömək etdi. Beləliklə, 2020-ci il üçün qlobal daxili trafik həcmi 2019-cu illə müqayisədə 51,8% azalaraq cəmi 2,6 mlrd sərnişinə çatmışdır.

2021-ci il üçün proqnozlar

- COVID-19 böhranının davamlı mənfi təsirinin 2021-ci ilin sonuna qədər qlobal sərnişin axınının 50,9%-ni təşkil edən proqnozlaşdırılan ilkin göstərici ilə müqayisədə əlavə 5 mlrd sərnişinin çıxarılması proqnozlaşdırılır. 2019-cu ilin səviyyəsi ilə müqayisədə ilin sonuna azalmanın -47,3% olacağı proqnozlaşdırılır.
- 2021-ci ilin birinci rübünün 2020-ci ilin 4-cü rübü ilə müqayisədə cüzi yaxşılaşma əlamətləri göstərəcəyi gözlənilsə də, 2021-ci ilin ikinci rübünün əsas nöqtə və real bərpanın başlanğıcı olacağına dair bəzi ümidlər var idi. Bu gözləntilər özünü doğrultmadı və ikinci rübün qlobal miqyasda 2020-ci ilin 4-cü rübündən və 2021-ci ilin 1-ci rübündən bir qədər yaxşı başa çatacağı gözlənilir. Bununla belə, peyvənd tətbiq olunmağa davam etdikcə və səyahət məhdudiyyətləri yavaş-yavaş yüngülləşdikcə, daha çox sərnişinin ölkəyə qayıtması gözlənilir [2].
- 2020-ci ildə olduğu kimi, Avropa və Yaxın Şərqin beynəlxalq səyahətdən və əlaqədən yüksək asılılıqları səbəbindən proqnozlaşdırılan baza ilə müqayisədə müvafiq olaraq 66.0% və 59.4% azalma ilə ən çox təsirlənən iki region olaraq qalacağı proqnozlaşdırılır.
- Sürətlə bərpa olunan ABŞ daxili bazarı və güclü peyvənd nisbətinin birləşməsindən irəli gələn Şimali Amerikanın 2021-ci il üçün proqnozu əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdı və proqnozlaşdırılan baza ilə müqayisədə 2021-ci ilin sonunda -40,9% səviyyəsində bütün digər bölgələri üstələyəcəyi proqnozlaşdırılmır (və ya 2019-cu ilin səviyyəsi ilə müqayisədə -37,3%), 2021-ci ilin mart ayı proqnozumuzla müqayisədə 2,6 faiz bəndi artmışdır.
- Sağalmağa erkən başlamasından sonra, Asiya-Sakit Okean bölgəsi virusun yayılmasını məhdudlaşdırmaq üçün Çin Yeni ili şənliyi ətrafında tətbiq edilən məhdudiyyətlər səbəbindən gözlənilən birinci rübdə daha yavaş yaşadı. Bununla belə, regionun bərpasının 2021-ci ilin ikinci rübündən başlayaraq sürətlənəcəyi gözlənilir. 2021-ci ilin 4-cü rübündə Asiya-Sakit Okean regionunun proqnozlaşdırılan baza səviyyəsindən cəmi 23,7% aşağı olacağı proqnozlaşdırılır. Bölgənin 2021-ci ili proqnozlaşdırılan ilkin göstərici ilə müqayisədə 45,7% (2019-cu il səviyyəsi ilə müqayisədə 41,0% azalma) təxmini trafik itkisi ilə başa vuracağı gözlənilir [1].
- 2021-ci ilin birinci yarısında beynəlxalq sərnişin axını zəif olaraq qaldı, lakin işarələr 2021- ci ilin ikinci yarısı üçün hava nəqliyyatına tələbatın artacağına işarə edir, çünki artan sayda insan peyvənd olunur və beynəlxalq səyahət məhdudiyyətləri tədricən yüngülləşir. Beynəlxalq sərnişin daşımalarının həcminin 2021-ci ildə ölkədaxili nəqliyyatın bərpasını əhəmiyyətli dərəcədə geridə qoyacağı və ilin 1,5 mlrd sərnişin və ya 2019-cu il səviyyəsinin 40,6%-dən bir qədər çox başa çatacağı proqnozlaşdırılır.
- Ölkədaxili sərnişin axını beynəlxalq nəqliyyatdan daha sürətli bərpa olunur. Əsas daxili bazarlar 2020-ci ildə bərpa yolu ilə başladı və 2021-ci ildə sürətini sürətləndirdi, xüsusən ABŞ, ən böyük daxili

bazardır. Qlobal miqyasda daxili trafik 2021-ci ildə artmağa davam edəcək və 2021- ci ilin sonuna qədər 3,3 milyard sərnişinə çatacaq ki , bu da 2019-cu il səviyyəsinin 61,4%-nə bərabərdir.

NƏTİCƏ

Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) COVID-19 epidemiyasını pandemiya elan etməsindən on beş aydan çox vaxt keçir. O vaxtdan bəri, bütün dünyada gündəlik həyat qlobal iqtisadiyyat, ticarət və mobilliyə görünməmiş təsirlərlə dəyişdi. İqtisadi və sosial fəaliyyətin praktiki olaraq bütün aspektləri pozulmuşdu və hələ də pozulmaqdadır.

Hava nəqliyyatı qlobal sənayenin ən çox vurduğu sahələrdən biri olaraq qalır. Aviasiya müəssisələri üçün iqtisadi, sosial və sağlamlıq fəsadları çox genişdir və pandemiya gələcək illər ərzində aviasiya bizneslərinə, sərnişinlərə və hava limanlarına təsir göstərəcək. Sərnişin axınındakı azalmalar keçmiş sarsıntılar nəticəsində baş versə də, hava nəqliyyatının uzunmüddətli, demək olar ki, tamamilə bağlanması İkinci Dünya Müharibəsi illərindən bəri görünməmiş bir hadisədir.

ƏDƏBİYYAT

1. A.N. Khatib, A.M. Carvalho, R. Primavesi, K. To, V. Poirier Navigating the risks of flying during COVID-19: a review for safe air travel
2. T.L. Lamb, S.R. Winter, S. Rice, K.J. Ruskin, A. Vaughn Factors that predict passenger's willingness to fly during and after the COVID-19 pandemic, 2020
3. J. Macilree, D.T. Duval Aeropolitics in a post-COVID-19 world, 2020, 86 p

THE EFFECT OF THE COVID-19 CRISIS ON GLOBAL AVIATION COMPANIES

SUMMARY

The COVID-19 pandemic is affecting all aviation enterprises, reducing air traffic by more than two-thirds compared to 2019 levels. This long-term reduction in traffic will have consequences for years to come and threaten companies' economic efficiency, jobs and working conditions.

Last year marked the end of a decade of consistent growth in global passenger traffic. The ongoing COVID-19 pandemic led to virtual shutdowns of airports around the world in the second quarter of 2020, resulting in airport traffic and revenue losses across all regions. Although many countries have since gradually reopened much of their economies, many have faced subsequent waves of infection, and several jurisdictions have preferred to re-apply partial locks.

Keywords: air transport, pandemic, aviation

ВЛИЯНИЕ КРИЗИСА COVID-19 НА МИРОВЫЕ АВИАЦИОННЫЕ КОМПАНИИ

РЕЗЮМЕ

Пандемия COVID-19 привела к сокращению объема авиаперевозок более чем на две трети по сравнению с уровнем 2019 года, серьезно затронув все авиакомпании. Это долгосрочное сокращение трафика будет иметь последствия на долгие годы и поставит под угрозу экономическую эффективность компаний, рабочие места и условия труда.

Прошлый год ознаменовал конец десятилетия последовательного роста пассажиропотока в мире. Продолжающаяся пандемия COVID-19 привела к виртуальному закрытию аэропортов по всему миру во втором квартале 2020 года, что привело к снижению трафика и доходов аэропортов во всех регионах. С тех пор многие страны постепенно открыли большую часть своих экономик, но многие из них столкнулись с последующими волнами заражения, а некоторые юрисдикции предпочли повторно применить частичные блокировки.

Ключевые слова: *воздушный транспорт, пандемия, авиация.*

COVID 19 PANDEMIYASININ ƏTRAF MÜHIT ÜZƏRINDƏ TƏSIRLƏRI

Bağırova Ceyran Elman qızı
Bakı Mühəndislik Universiteti
cbagirova@std.beu.edu.az

Xülasə

Bu məqalədə qlobal pandemiya dövründə ölkələrin tətbiq etdikləri karantin rejimlərinin ətraf mühitimizə müsbət təsirləri və mənfi təsirləri haqqında fikirlər ümumiləşdirilir.

Summary

This article summarizes the positive and negative effects of quarantine regimes applied by countries during the global pandemic on our environment.

Açar sözlər : COVİD-19, pandemiya, hava keyfiyyəti, səs küy çirklənməsi, tibbi tullantılar.

Giriş

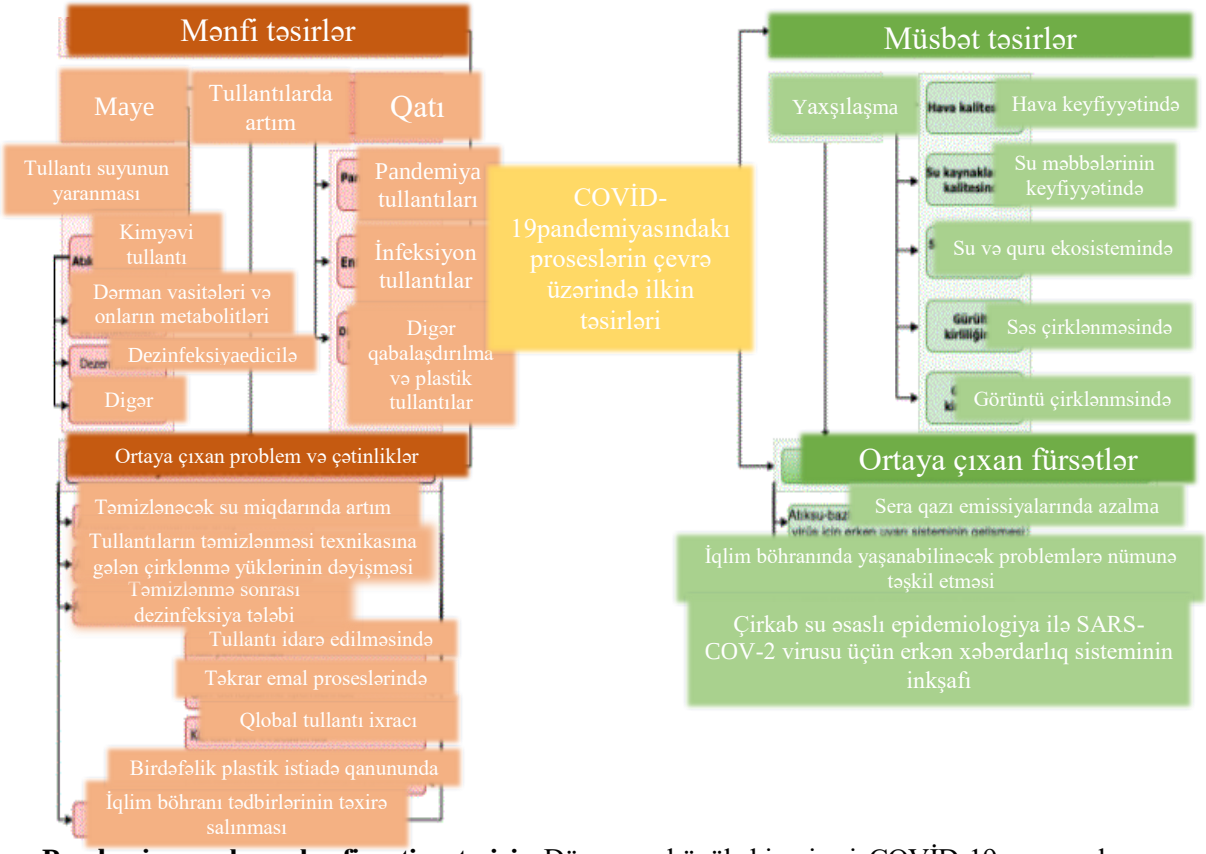
COVİD-19 korona virus pandemiyası ilk göründüyü vaxtdan bir neçə ay ərzində artıq yer üzərində qlobal vəziyyəti dəyişmişdir. Əksər ölkələrdə, o cümlədən Azərbaycanda iş yerləri, zavod və fabriklər təhsil müəssələri, aptek və ərzaq mağazaları istisna olmaqla bütün ictimai iaşə obyektləri bağlanıb, turizm sıfırlanıb, aviareyslər təxirə salınıb. Yükdaşımalar istisna olmaqla dünya üzrə hərəkət dayanıb. Hər yer dezinfeksiya olunur, küçələr yuyulur, atomobillərin hərəkəti minimuma endirilib. Dünyanın ən böyük zavod və fabrikləri işlərini dayandırıb, neft istehlakı dünya üzrə minimuma enib. **Bəs bütün bunlar ekologiyamıza necə təsir edir?**

Koronavirusun yayılmasının qarşısını almaq üçün özünü tədric və karantin tədbirləri ətraf mühitə müxtəlif cür təsir göstərmişdir. Bir tərəfdən qeyf etdiyim kimi istehlakın və müvafiq olaraq çirkləndirici tullantılarının azaldılması həmçinin virusun yayılmasının qarşısını almaq üçün dünya üzrə hava dəmir yolu və avtomobil nəqliyyatının məhdudlaşdırılması baş verib. Digər tərəfdən maskalar, rezin əlcəklər kimi və hətta plastik torbalar kimi birdəfəlik polimer məhsulların istehlakı artmışdır.

Beləliklə, koronavirus pandemiyasının ətraf mühitə təsirinə müxtəlif səmtdən yanaşmaq olar. Buna görə də dünya virusla ətraf mühit problemləri arasında pararellər axtarmağa başladı.

Epidemiyaların ətraf mühitə təsiri hələ eramızın əvvəlindən məlumdur. Məsələn 6-cı əsrdə geniş yayılmış Justinian taunu əvvəlcə Efiopiyada, Misir, Bizansda sonra isə Avropada təkcə 125 milyon insanın ölümü ilə deyil həmçinin fauna və floraya müsbət təsiri ilə məşhurdur. Həmçinin, epidemiya illərində İtaliyanın səhralaşmış əraziləri bərpa edildi və meşə sahələri böyüdü.

Koronavirus pandemiyası dünya miqyasında irəliləyərkən həyatları təhtid edir və dünya iqtisadiyyatını sıxışdırarkən bir tərəfdəndə gözlənilməz yan təsir kimi sera qazı emissiyalarında azalmaya səbəb olur. Bu məqalədə tibbi tullantıların artmasından hava kirliliyinin azalmasına qədər pandemiyanın bir çox ətraf mühit təsirlərinə nəzər salacıq.



Pandemiyanın hava keyfiyyətinə təsiri.. Dünyanın böyük bir qismi COVİD-19 un yayılmasının qarşısını almaq üçün 2020-də karantin rejimi tətbiq etdi. Əsas məqsəd virusla mübarizə aparmaq olsada bu cür tədbirlər hava çirklənməsi emissiyalarında sürətli bir azalmaya yol açdı. NASA-ın labarotoriyası tərəfindən nəşr olunan yeni bir araşdırmada atmosferdə yer alan zərərli azot oksid emissiyalarının 2020- ci ilin iyun ayına qədər qlobal olaraq 15% azaldığını bildirdi. Çindəki bəzi şəhərlər 2020-ci ilin fevral ayındakı kilidlənmədən sonra "bir neçə həftə ərzində" yüzdə 50-lik bir azalma görərkən bəzi ABŞ əyalətlərində isə yüzdə 25 azalma oldu.

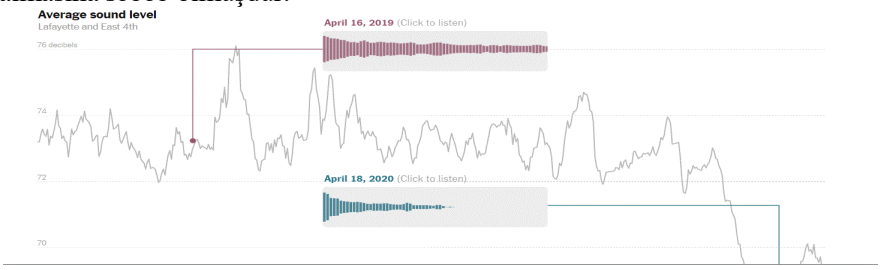
Digər tərəfdən İtaliyada keçən ilin fevral ayında tətbiq olunan karantin rejimləri Fevral ayından May ayının əvvəlinə qədər yüzdə iyirmi beşə çatan böyük bir emissiya azalmalarına yol açmışdır. Fransa və İspaniya kimi digər Avropa ölkələri də Mart ayından May ayına qədər emissiya azalması müşahidə edilib. Bakı şəhərində atmosfer havasının keyfiyyətinə nəzarət məqsədi ilə keçirilən monitorinqlərin nəticəsinə görə paytaxtımızda hava keyfiyyəti son dərəcə yaxşılaşıb. Ekologiya və Təbii sərvətlər Nazirliyinin Milli Hidrometrologiya Xidmətinin məlumatında bildirilir ki, aprel ayının ilk günlərində aparılan monitorinq nəticələrinə görə Nefçilər, Nobel, Qara Qarayev, Heydər Əliyev prospektlərində və Ukrayna dairəsində atmosferə atılan çkirkləndirici qaz qarışıqları sanitar norma daxilindədir. Müqayisə üçün qeyd edək ki, 2020-ci ilin mart ayında həmin ərazilərdə aparılmış monitorinqlərin nəticəsində isə havada azot 4-oksid və dəm qazı yol verilən qatılıq həddindən artıq olmuşdur. Belə ki, Bakı şəhərində 22 Mart tarixindən başlayan sosial izolyasiya tədbirlərindən sonra atmosfer havasına atılan tullantıların 25-30 % gücləndirilmiş izolyasiya tədbirlərindən sonra- 7 aprel tarixində isə 45-50 % azalıb.

Su keyfiyyətində yaxşılaşma. Pandemiya dövründə kilidlənmələrin su hövzələrinə təsiri aydın şəkildə görünməyə başladı. Dünya üzərindəki bəzi su hövzələrində pandemiya dövründə qədər görülməmiş parlaq mənzərələr sərgilədikləri müşahidə olunmuşdur. Məsələn Hindistan Yeni Dehlidəki Yamuna çayı ətrafında yaşayanlar Yamuna suyunun bu qədər şəffaf və üzərindəki göy üzü kölgəsinin bu qədər aydın olduğunu heç görmədiklərini ifadə etmişlər. Çünki hələ 2019-cu ilin sonlarında pis qoxulu köpük örtüyü ilə

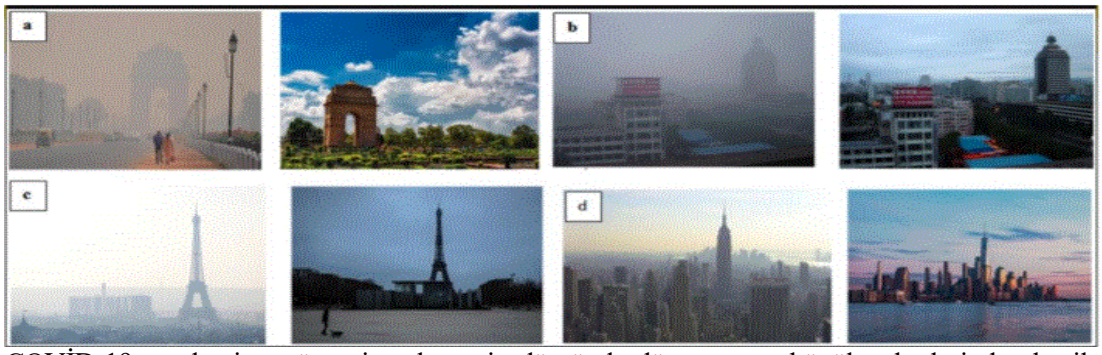
örtülən Yamuanın su keyfiyyəti kilidlənmə dövründə yaxşılaşmağa başlamışdır. Ölçülmüş parametrlər və peyk görüntüsündən əldə edilən məlumatlar əsasında kilidlənmənin çayın suyun keyfiyyətinə təsiri təhlil olunmuşdur. Çay suyunun keyfiyyətində bu cür yaxşılaşma Yeni Dehlidəki sənaye fəaliyyətlərinin dayanması və bununla əlaqədar tullantı sularının çaya axıdılmamasıdır.

Yamuana çayı karantin rejimindən əvvəl və sonra.

Səs çirklənməsində azalma. Dünyada bir çox hökümət tərəfindən karantin tədbirlərinin tətbiq olunması insanların evdə qalmasını təmin etmişdir. Nəqliyyatla bağlı (dəmiryolu quru və hava nəqliyyatı) hava çirklənməsində azalma olduğu kimi səs çirklənməsində də fərqliliklər görülməyə başlamışdır. İngiltərədə Martda quru yolu nəqliyyatı 70%-dən çox düşmüş bununla bağlı səs səviyyəsi də azalmışdır. Şəxsi və ictimai nəqliyyatdan istifadə önəmli dərəcə azalmışdır. Həmçinin bəzi bölgələrdəki ticari fəaliyyətlər tamamilə dayanmışdır. Bütün bu dəyişikliklər dünyadakı bir çox şəhərdə səs səviyyəsinin önəmli ölçüdə azalmasına səbəb olmuşdur.



Görüntü çirklənməsində azalma

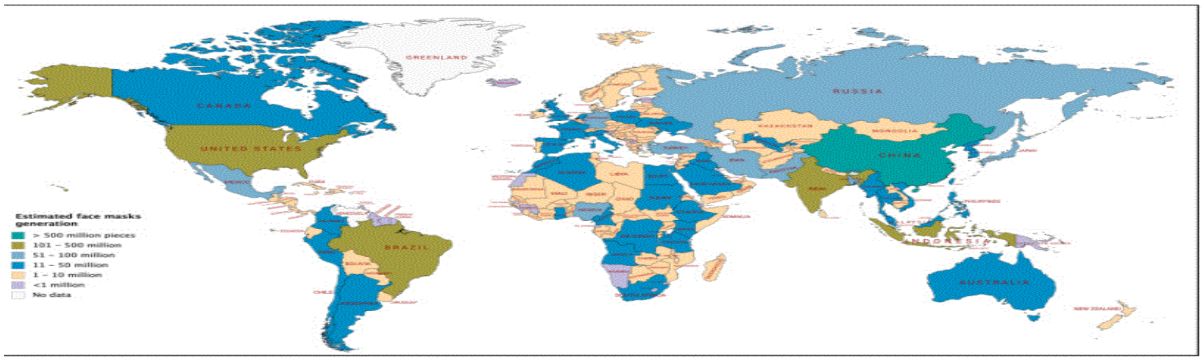


COVİD-19 pandemiyası öncəsi və karantin dövründə dünyanın ən böyük şəhərlərindən bəzilərində hava keyfiyyətinin müqayisəsi. a) Yeni Dehli, Hindistan, b) Pekin , Çin, c) Paris Fransa, d) New York, ABŞ

Bu şəkillər pandemiyada həyata keçirilən kilidlənmələr sayəsində hava çirkliliyinin azalması ilə birlikdə görüntü çirkliliyinin də diqqətə dəyər bir şəkildə azaldığının sübutu olaraq qəbul edilə bilər.

Tibbi tullantılarda artım. Hazırki dövrdə dünya COVİD-19 pandemiyası ilə yanaşı indi bunun nəticəsi olaraq başqa problemlə üzləşir- tibbi tullantılar və onların effektiv idarə olunması. Pandemiya zamanı yaranan tibbi tullantıların xarakterində dəyişiklər müşahidə olunur- yoluxmuş maskalar əlcəklər və digər qoruyucu vasitələr (PPE) daxil olmaqla bir çox əlavə tibbi və təhlükəli tullantılar yaranır. Dünya mediasında koronavirusla bağlı xəbərlər yayımlandıqdan sonra qeyd etdiyimiz fərdi qoruycu vasitələr və digər bununla bağlı tibbi tullantıların miqdarında olduqca sürətli artım müşahidə edildi.

Hər qitə tərəfindən təxmini gündəlik atılan üz maskaları



Pandemiya tullantıları düzgün şəkildə idarə edilməzsə insan sağlamlığına və ətraf mühitə gözlənilməz zərbələr vura bilər. Əgər qeyd etdiyimiz kimi tullantıların düzgün idarə edilməməsi yoluxmuş tibbi tullantıların ətraf mühitdə toksinlərin sərbəst buraxılmasına və xəstəliyin insanlar a ikinci dərəcəli ötürülməsinə gətirib çıxara bilər. Bu səbəbdən tullantıların güvənli şəkildə toplanması daşınması və zərərsizləşdirilməsi olquqca vacib məsələdir. Həmçinin bu tullantılar müxtəlif su mənbələrinə çatıb çayların dənizlərin və s. çirklənməsinə səbəb olub buradakı ekosistem üçün böyük risk faktoruna çevrilir

Ədəbiyyat:

1. https://earth5r.org/impacts-corona-virus-environment/

2. https://www.drozdogan.com/koronavirus-pandemisinin-cevreye-etkisi-resimli-anlatim/

3. https://meuresiduo.com/en/blog-en/the-positive-and-negative-impacts-of-coronavirus-pandemic-in-the-environment/

4. https://www.ntv.com.tr/galeri/dunya/nasa-covid-19-pandemisi-nedeniyle-ilan-edilen-karantinalarin-hava-kirliligine-olan-etkisini-acikladi,oxQVgv2G8ECrbnsC0tJMkA/Bib4VcVHQUiWEYxlyfuJ2g

TULLANTISIZ TEXNOLOGIYA VƏ ONUN ISTEHSALI

Zalov Əli,Tağızadə Dərya
ADPU, Bakı, Azərbaycan
office@adpu.com

Xülasə: Bu elmi məqalə, tullantısız texnologiya nədir?necə yaranıb? inkişafı, bu istehsal üçün tələblər haqqında ümumi məlumatdan ibarətdir.

Summary: This scientific article is What is waste-free technology? How did it come about?development ,consists of general information about the requirements for this production.

Açar sözlər- tullantı, ətraf mühit,atmosfer, dağ-mədən sənayesi, mədənçıxarma.
Key words- waste, environment, atmosphere, mining industry, mining.

Təbii resurslardan səmərəli istifadə etmək məqsədilə ayrı-ayrı təsərrüfat və sənaye kompleksindən tullantısız məhsul almağa yönəldilən texnologiyalara tullantısız texnologiya deyilir. Tullantısız texnologiya bütün sənaye və kənd təsərrüfatı istehsalının ekoloji strategiyası hesab olunur. Tullantısız texnologiyanın inkişafının əsas istiqamətləri aşağıdakılardır: tullantıların utilləşdirilməsi, xammal və materiallardan kompleks istifadə edilməsi, qapalı siklli istehsalın təşkili, çirkab suların atılmaması, zərərli maddələrin atmosferə buraxılmaması.

Bu istehsal ümumiyyətlə bütün ilkin xammalın sonunda bir və ya digər məhsula çevrildiyi və eyni zamanda texnoloji, iqtisadi və sosial-ətraf mühit meyarları ilə optimallaşdırılmışdır.

Tullantısız texnologiya termini ilk dəfə Rusiya alimləri tərəfindən təklif edildi. "Kiçik və israflı texnologiya" yerinə bir sıra Qərbi Avropa ölkələrində "Təmiz və ya təmiz texnologiya"("PurormorePuretexnologiya" termini tətbiq olunur. Müstəqil texnologiya - ətraf mühitin qorunmasını təmin edərək, təbii ehtiyatların və istehsalda təbii ehtiyatların , enerjinin ən səmərəli istifadəsini nəzərdə tutan texnologiyalardır.

Tullantıların azad istehsalının əsas prinsipləri. Sistemli yanaşma, hər bir fərdi proses və ya istehsalın hər bir prosesi , istehsalının dinamik bir sistemin elementi kimi qəbul edilir - bölgədəki və

ekoloji , iqtisadi sistemin elementi kimi daha yüksək səviyyədədir Bütövlükdə, o cümlədən maddi istehsal və şəxsin digər iqtisadi və iqtisadi fəaliyyəti, təbii mühit (atmosfer, hidrosfer, biogeosenoz, mənzərələr), habelə bir insan və onun yaşayış yeridir . Formasiya əvvəlcə ayrı bölgələrdə və sonradan şüurlu şəkildə mütəşəkkil və tənzimlənən texnogen dövrünün bütün texnologiyasında və enerji çevrilməsinin dəyişdirilməsidir. Ətraf mühitə təsirinin məhdudlaşdırılması prinsipi, ilk növbədə bu cür təbii və sosial ehtiyatların qorunması ilə, atmosfer havası, su, yerin səthi, istirahət ehtiyatlarının, ictimai sağlamlığı kimi nüansları əhatə edir.

Tullantısız texnologiya tərifində nəinki istehsal prosesi nəzərdə tutulur ,bu konsepsiya, xarakterizə edilməli olan son məhsullara təsir edir: uzun xidmət müddəti, təkrar istifadə etmək, təmirin sadəliyi, istehsal dövrünə qayıtmaq və ya uğursuzluqdan sonra ekoloji cəhətdən təmiz bir formaya çevrilmək imkanı və ya bu kimi digər hallar da bu mövzunun tərkib hissəsidir.

Tullantısız istehsal üçün tələblər. İstehsal proseslərinin minimum mümkün sayda texnoloji mərhələsi (aparıcıları) ilə həyata keçirilməsi, tullantıların hər birində meydana gəldiyi üçün və xammal itirilir; enerji texnoloji prosesləri yaratmaq, xammal və enerjinin ən səmərəli istifadəsinə imkan verən davamlı proseslərin istifadəsi; İstehsal proseslərinin, onların optimallaşdırılması və avtomatlaşdırılmasının vahid gücünün intensivləşməsinin (optimal şəkildə) artırmağı tövsiyə edir.

Tullantısız və az tullantı texnologiyasının əsas istiqamətləri. Ayrı-ayrı sənayedə tullantısız və aşağı tullantı texnologiyasının əsas mövcud istiqaməti və inkişafı: Enerji sənayesi, mədənçıxarma, metallurgiya, qara və əlvan metallurgiya tozu.

Resurslardan inteqrasiya edilmiş, xammalın bütün kompetikalarının, enerjinin maksimal azaldılması, istehsalın maksimum dərəcəsi və mürəkkəbliyinin, yeni ekoloji cəhətdən təmiz xammal və enerji texnologiyalarının axtarışının azaldılması tələbi ətraf mühitə mənfi təsir ilə əlaqələndirilir . İstehsal tullantıları bir və ya digər səbəblərə görə istifadə edilməmiş və ya az istifadə edilir. Buna görə də xammaldan inteqrasiya olunmuş istifadə problemi həm ekologiya baxımından, həm də iqtisadiyyat baxımından böyük əhəmiyyət daşıyır.

Enerji. Məsələn, yeni yanacaq yanma metodlarından istifadə edin, egzoz qazlarında çirkləndiricilərin məzmununu azaltmağa kömək edən, kükürd oksidləri və qaz emissiyasından azotun inkişafını tətbiqi, məsələn, qaynar təbəqədə yandırma; istismar avadanlıqlarını ən yüksək effektivliyi ilə istifadə etmək mümkündür, nəticədə məlum olmayan külü tikinti materialları və digər sahələrdə istehsalında xammal kimi istifadə etmək mümkündür.

Dağ-mədən sənayesində tələb olunur: Tullantıların atılmasını, həm açıq həcmdə, həm də yeraltı mədən üsulu altında inkişaf etmiş texnologiyaların təqdim edilməsi; yerdəki mineralların inkişafı üçün geotexnoloji metodlar tətbiq ediləcək hava, yer səthində yalnız hədəf komponentlərin axtarılması; istehsalatın yerində təbii xammalın zənginləşdirilməsi və işlənməsinin tullantısız metodlarından istifadə edilməsi.

Qara və əlvan metallurgiyada, yeni müəssisələrin yaradılmasında və mövcud sahələrin yenidən qurulmasında, tullantısız və aşağı tullantılı texnoloji proseslər, filiz xammalının iqtisadi, rasional istifadəsi ilə geniş yayılmaması lazımdır. Qaz, maye və bərk istehsal tullantılarının emalı, tullantıların azaldılması və gedən qazlar və çirkab suları olan zərərli maddələrin atılması; su xərclərinin kəskin azalması və daha da inkişaf və giriş yolu ilə sulardan istifadənin azaldılması bu istiqamət üzrə prioritetlərdəndir.

Tullantıların sərbəst istehsalının texnoloji sxemi ZN (sink) və Fe (dəmir) müstəqil istehsalı: Pensilvaniya Dövlət Universitetinin yanacaq tədqiqatçılarına karbon qazının transformasiyası, günəş işığı və titan oksid nanotubların istifadəsi ilə əlaqə quraraq potensial bir həll tapdı. Bu iki element, karbon qazını metana çevirməyə qadirdir. Artıq metan enerji mənbəyi kimi işləyə bilər. Burada ikiqat bir fayda var. Bir tərəfdən,atmosferdəki karbon qazının tərkibi azalır, digər tərəfdən insanlıq yanan minerallardan asılı olmayacaqdır. İri sənaye şəhərlərində İES və başqa müəssisələr atmosferə xeyli sulfat anhidridi buraxır. Onun təsirindən metallar karroziyaya uğrayır, tikinti qurğuları aşınır, bitkilər məhv olur, xəstəliklər artır.

Halbuki, həmin stansiyaların tüstülərindən SO_2- ni ayıraraq sulfat turşusu hazırlamaq olar. Dünyada ilk dəfə 1952- ci ildə Moskvada 12№ -li İES – də bu üsuldan istifadə edilmişdir. Ukranyada tikilmiş kimya kombinatında tullantılar başqa sexlərdə kompleks emal edilərək azot gübrələrinə, mal – qara üçün zülal vitamin konsentratına, karbon qazına və onu da quru buza çevirir. Estoniyada iri azot gübrəsi zavodunda əvvəl havanı çirkləndirən tullantı indi xammal kimi istifadəyə verilir.

Kanalizasiya suları çirkli halda, tullantılarla qarışıq şəkildə çay və dənizlərə tökülür, onları və atmosferi çirkləndirir. Çirkli suların kimyəvi tərkibi onların hansı istehsal sahəsində tətbiq olunmasından asılıdır. Məsələn, neft emalı zavodlarından buraxılan sular müxtəlif üzvi maddələrlə (fenollar, amin turşuları, qatran və s.) zəngin olur.

Kanalizasiya sularının təkibində müxtəlif üzvi maddələr, fosfor, kalium və digər mikroelementlər vardır. Bir çox ölkələrdə kanalizasiya sularından gübrə kimi istifadə edilir. Bu sahədə Çin xalqı bir neçə əsrlik təcrübəyə malikdir. Berlin şəhərində kanalizasiya sularından

istifadəyə hələ XIX əsrdən başlanılmışdır. Burada

kanalizasiya şəbəkəsinə xüsusi meliorasiya qurğuları qoşulur və «maye gübrə» böyük təzyiq altında əkin sahələrinə verilirdi.

Polşa alimi A.Lenkova qeyd edir ki, çirklənmiş sulardan yenidən istifadə edilsə, 4 qat səmərə əldə edilər: təmizləmə qurğularının tikintisinə xərc azalar: əkin sahələri əlavə su alar; süni gübrəsiz məhsuldarlıq artar: çay və dənizlərin sanitar vəziyyəti yaxşılaşar. Bunun üçün çirkli suların müxtəlif xəstəliktörədən bakteriyalardan təmizlənməsi tələb olunur. Bu isə o qədər də böyük problem deyil.

Neft və qaz yataqlarının işlənməsi istismarı prosesi zamanı yataqda neft və qazla bərabər çoxlu miqdarda çıxarılan

lay suları tullantı şəklində çay və dənizlərə axıdılır. Halbuki, həmin

sularda sənaye əhəmiyyətli yod, brom , xlor, natrium və s . elementlər var.

Neftçala şəhərində yerləşən yod-brom zavodunun istismar obyekti həmin yataqdakı neftli layların sularıdır. Həmin sularda yodun miqdarı litrdə 60 – 70 mq – a çatır. Bununla birlikdə, aşağı tullantı və tullantısız istehsalda mövcud texnologiyaların tərcüməsi, ən son elmi nailiyyətlərin istifadəsinə əsaslanan yüksək mürəkkəb texnoloji, dizayn və təşkilati vəzifələrin böyük bir kompleksinin həllini tələb edir. Eyni zamanda, aşağıdakı prinsipləri rəhbər tutmaq lazımdır.

Sistemçilik prinsipi. *proseslər* və ya *İstehsaldır* ***sistemin***

elementləri bölgədəki sənaye istehsalı və sonrakı, maddi istehsal və digər insan fəaliyyətindən başqa, təbii mühit (yaşayış orqanizmlərinin populyasiyası, atmosfer, hidrosfer, litosokenozu) daxil olan bütün ekoloji iqtisadi sistemin elementləri, həm də bir insan və onun yaşayış yeridir. Buna görə israfçılıq sahələri yaradarkən, mövcud və artan əlaqələri və istehsal, sosial və təbii proseslərin qarşılıqlı əlaqəsini nəzərə almaq lazımdır.

Mənbələrin istifadəsinin mürəkkəbliyi. Tullantıların azad istehsalının bu prinsipi xammalın bütün komponentlərinin və enerji ehtiyatlarının potensialının maksimum istifadəsini tələb edir. Bildiyiniz kimi, demək olar ki, bütün xammal kompleks tərkibində mürəkkəbdir. Orta hesabla, sayının üçdə birindən çoxu yalnız xammalın mürəkkəb işlənməsi ilə çıxarıla bilən elementlər müşayiət olunur. Beləliklə, polimetalik filizlərin kompleks emalı, yüksək təmizlik və onların əlaqələri şəklində təxminən 40 element almağa imkan verir. Onsuz da hazırda demək olar ki, bütün gümüş, bismut, platin və platin metalları, habelə qızılın 20% - dən çoxu polimetal filizlərin mürəkkəb emalı baxımından hazırlanır.

Bu prinsipin həyata keçirilməsinin xüsusi formaları ilk növbədə fərdi proses, istehsal, istehsal kompleksi və ekoloji və iqtisadi sistemin mərhələlərində tullantıların azad istehsalının səviyyəsindən asılı olacaqdır.

Material axınının tsikliliyi .Tullantısız istehsalın yaradılması prinsipi. Tsiklik material axınlarının nümunələri qapalı su və qazla hərəkət edən dövrlərdir. Bu prinsipin ardıcıl tətbiqi nəticədə ayrı-ayrı

bölgələrdə, sonradan mütəşəkkil və tənzimlənmiş texnogen texnosferində əvvəlcədən meydana gəlməsinə səbəb olmalıdır.

Məhdudiyyət və istehsalın zərərli təsirlərinin biosferə çıxarılması. Sistemli və hədəfsiz istehsalın bir böyüməsi ilə. Bu prinsip, atmosfer havası, su, yerin səthi, məsələn, əhalinin sağlamlığı kimi təbii və sosial ehtiyatların qorunmasını təmin etmək məcburiyyətindədir. Bu prinsip yalnız effektiv monitorinq, inkişaf etmiş ekoloji rasioninq və ətraf mühitin idarə olunmasının çox hissəsini idarə etməklə birlikdə həyata keçiriləcəkdir.

Təşkilatın rasionallığı .Tullantıların sərbəst istehsalının yaradılması aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir: xammalın bütün komponentlərindən məqbul istifadə; istehsalın enerjisinin, maddi və əmək axınının minimuma endirilməsi; biosferə zərərli effektləri istisna edən və ya azaldan yeni ekoloji cəhətdən sağlam xammal və enerji texnologiyaları axtarın; tək istehsal tullantılarının digərləri üçün xammal kimi istifadə edərək istehsalın əməkdaşlığı və s.

Mövcud və inkişaf edən yeni texnoloji proseslərin inkişaf etdirilməsi və inkişaf etdirməklə tullantısız istehsal yaratdıqda, aşağıdakı üsullar və metodlar istifadə olunur:İstehsal proseslərinin minimum mümkün sayda texnoloji mərhələsi (aparatlar) ilə həyata keçirilməsi, tullantılar yaranır və xammal itirilir; aqreqatların vahid gücünün artması, davamlı proseslərin istifadəsi; İstehsal proseslərinin, onların optimallaşdırılması və avtomatlaşdırılması; enerji texnologiyası ilə birləşdirən enerji texnoloji proseslərinin yaradılması; enerji texnoloji prosesləri kimyəvi çevrilmələrin enerjisini tam istifadə etməyə, enerji qaynaqlarını, xammal və materiallara qənaət etməyə və aqreqatların məhsuldarlığını artırmağa imkan verir. Hər bir məhsulun mənfi tərəfi olduğu kimi tullantısız texnologiyaların da mənfi tərəfləri vardır. Bunların başında tullantısız texnologiyaların tətbiqinin bahalı olmasıdır. Daha önəmli məsələ isə bu texnologiyaları tətbiq edəcək ixtisaslı kadrların kifayət qədər xolmamasıdır.

İstifadə olunmuş ədəbiyyatlar:

1. Məmmədov Q.Ş. Xəlilov M.Y. Ensiklopedik ekoloji lüğət Bakı 2008
2. A.S. Sadıqov, İ.B.Xəlilov. Ekologiya və ətraf mühitin mühafizəsi. Bakı2004
3. Matt Williams. Tullantıdan enerjiyə Uğur faktorları, ABŞ və İsveç. 2011
4. Tullantıların təkrar istehsal sənayesi İnstitutu. www.isri.org
5. Təbiəti mühafizə və təbiətdən istifadə haqqında hüquqi sənədlər toplusu. Azərbaycan Respublikası Dövlət Ekologiya və Təbiətdən İstifadəyə Nəzarət Komitəsi. Bakı, 1992
6. Экологический бумеранг. Наука и жизнь, №5, 1996

MÜƏSSISƏNIN ƏMƏK EHTIYATLARININ TƏHLILI

Elay Cəlal oğlu ZEYNALLI
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
elayzeynalli@yahoo.com

Nərgiz Tofiq qızı HƏSƏNOVA
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
nargizaliyeva@inbox.ru

Məqalədə əməyin iqtisadi resurs kimi mahiyyəti, əmək ehtiyatlarından istifadənin düzgün təşkil və müəssisə üçün əhəmiyyəti vurğulanır. Əmək ehtiyatlarının təhlilinin məqsədi və vəzifələri, əmək ehtiyatları ilə bağlı iqtisadi göstəricilər, təhlilin informasiya mənbələri və istifadə olunan əmsallar tədqiq olunur. Azərbaycanda fəaliyyət göstərən müəssisənin əmək göstəriciləri əsasında hesablamalar aparılaraq, əmək ehtiyatlarının təhlilinin müəssisə üçün əhəmiyyəti göstərilir.

Açar sözlər: əmək, iqtisadi təhlil, əmək ehtiyatları göstəriciləri, işə qəbulu əmsalı, işdənçıxma əmsalı, kadr axını əmsalı

The article emphasizes the essence of labor as an economic resource, the proper organization of the use of labor resources and its importance for the enterprise. The purpose and objectives of the analysis of labor resources, economic indicators related to labor resources, information sources of the analysis and the coefficients used are studied. The importance of the analysis of labor resources for the enterprise is shown by making calculations based on the labor indicators of the enterprise operating in Azerbaijan.

Key words: labor, economic analysis, labor force indicators, recruitment rate, dismissal rate, staff flow rate.

Əmək ayrı-ayrı fərdlərin və ya bütövlükdə cəmiyyətin tələbatlarını ödəmək üçün maddi və mənəvi nemətlər yaratmaq məqsədi ilə insanın sosial fəaliyyətidir [4,851]. Əmək məqsədyönlü fəaliyyəti, istehsalın dörd əsas amilindən biridir, yəni istehsalın fasiləsizliyinin təmin olunması üçün əməkdən istifadə zəruridir.

Müəssisənin lazımi miqdarda və tələb olunan keyfiyyət səviyyəsində (ixtisas, bacarıq və s.) əmək ehtiyatları ilə təmin olunması və onlardan istifadənin yüksək səmərəliliyi müəssisənin əsas nəticələrinin formalaşmasında ən vacib amillərdir. Səmərəli kadr planlaşdırması məhsulların istehsalı və satışının, onların maya dəyəri, mənfəəti, məhsulların istehlakçılara çatdırılmasının həcmi və vaxtında aparılması, avadanlıqlardan səmərəli istifadə və digər göstəricilərə nail olmaq üçün vacib şərtdir [5, 139]. Məhz buna görə də, müəssisə istehsal həcminin və onun intensivliyinin (məhsuldarlığının) artırılması üçün əmək ehtiyatlarını daim diqqətdə saxlamalı, təhlillər və monitorinqlər həyata keçirməklə onun təşkili səviyyəsinin düzgünlüyünə nəzarət etməlidir. Bu prosesin ən optimal vasitələrindən biri isə iqtisadi təhlildir.

Əmək ehtiyatlarının təhlili iqtisadi təhlilin əsas hissələrindən biridir və əməyin idarə edilməsi prosesini təkmilləşdirməyə yönəlmişdir. Müəssisədə əmək ehtiyatlarının vəziyyətinin və istifadəsinin təhlilinin məqsədi onlardan daha dolğun və səmərəli istifadə etmək üçün ehtiyatlarını müəyyənləşdirməkdir.

Bu məqsədlərə nail olmaq üçün də təhlilin aşağıdakı vəzifələri vardır [1, 163]:

- müəssisənin və onun struktur bölmələrinin həm bütövlükdə və həm də ayrı-ayrı kateqoriya və qruplar üzrə işçi heyəti ilə təminatını müəyyən etmək;
- heyətin tərkibi və strukturunu, ixtisas səviyyələrini və əmək intizamını aşkar etmək;
- işçi qüvvəsini "düzgün yerləşdirməklə" ona mümkün qənaəti aşkara çıxartmaq;
- heyətin hərəkətini nizama salınmasını və daimiliyin təminatını öyrənməklə ona olan tələbatın ixtisarı imkanlarını təyin etmək
- işçilərin peşə tərkibinin və ixtisas səviyyələrinin istehsalın tələblərinə uyğun olmasını müəyyən etmək;
- işçilərin sayının dəyişilməsinin məhsul istehsalının dinamikasına təsirini müəyyən etmək;
- iş vaxtından istifadəni öyrənmək;
- iş vaxtından səmərəli istifadəni təmin edən təşkilatı-texniki tədbirləri hazırlamaq;
- bütövlükdə müəssisə üzrə və ayrı–ayrı sexlər üzrə əmək məhsuldarlığının dinamikasını müəyyən etmək;
- əmək məhsuldarlığın artımının intensiv və ekstensiv amillərini təyin etmək;
- əmək məhsuldarlığının artırılmasına təsir göstərən amillərin təsirini kəmiyyətcə müəyyən etmək;
- işçilərin sayının və orta əmək haqqının dəyişilməsinin əmək haqqı fonduna təsirini müəyyən etmək ;
- əmək haqqının və əmək məhsuldarlığının artım templərini və onların nisbətlərini öyrənmək;
- işçi qüvvəsindən və əmək haqqı fondundan istifadənin səmərəliliyinin yüksəldilməsi üzrə ehtiyatları aşkara çıxartmaq.

Bu təhlil apararkən bütövlükdə və müəyyən kateqoriyalar üzrə işçilərin faktiki orta sayı əvvəlki dövr üçün planlaşdırılan məlumatlarla müqayisə edilir, işçilərin sayındakı mütləq kənarlaşmalar və səbəblər aşkar olunur, həmçinin kadr strukturundakı mümkün dəyişiklikləri öyrənir və müəssisənin işçi qüvvəsi ilə ümumi təminatının vəziyyətini qiymətləndirir.

Əmək ehtiyatları ilə təminatın və onlardan istifadə edilməsinin təhlili istifadə olunan, geniş informasiya tələb edən çoxsaylı göstəricilər dairəsini əhatə edir. Əmək ehtiyatlarının təhlilinin əsas sahələri sahə göstəriciləri aşağıdakı kimidir:

1. Əmək məhsuldarlığı göstəriciləri:

- adam başına düşən məhsul istehsalı
- vahid zaman ərzində məhsul istehsalı
- məhsulun əmək tutumluluğu
- əmək məhsuldarlığının artımı
- əmək məhsuldarlığının artım tempi ilə orta əmək haqqının artım tempi arasında uyğunluq əmsalı

2. Əməyin normallaşdırılması göstəriciləri:

- işvaxtı norması
- istehsal norması
- xidmət norması
- texniki cəhətdən əsaslandırılmış xüsusi çəkisi-istehsal normalarının yerinə yetirilmə səviyyəsi

3. İş vaxtı göstəriciləri:
- iş vaxtının təqvim fondu
- iş gününün strukturu
- iş günündən istifadə əmsalı
- növbəlilik əmsalı
- iş gününün orta müddəti
4. İşçi heyətini göstəriciləri:
- işçilərin siyahı sayı
- işçilərin orta siyahı sayı
- işçi axını əmsalı
- işçilərin strukturu
5. Əmək haqqı göstəriciləri:
- əmək haqqı fondu
- orta aylıq əmək haqqı
- işəmuzd əmək haqqı
- vaxtamuzd əmək haqqı
6. Əmək şəraiti göstəriciləri:
- müəssisənin sosial inkişaf göstəriciləri
- əməyin təhlükəsizlik səviyyəsi
- əməyin təşkili səviyyəsi
- əməyin bölgüsü əmsalı
- iş yerinin təminatı

Çoxsaylı əmək ehtiyatları göstəricilərinin müəyyənləşdirilməsi üçün əməyin uçotu ilə bağlı sintetik və analitik mühasibat uçotunun ilkin sənədləri (521 "Vergi öhdəlikləri", 522 "Sosial sığorta və təminat üzrə öhdəliklər", 533 "Əməyin ödənişi üzrə işçi heyətinə olan qısamüddətli kreditor borclar" və. s hesablar üzrə uçot registrləri), "İşçilərin sayı, əməkhaqqı və hərəkəti haqqında məlumatlar" adlı hesabat forması (aylıq) və "Fəaliyyət növləri üzrə işçilərin sayı və əməkhaqqı barədə məlumatlar" adlı hesabat forması (aylıq) informasiya mənbələri hesab olunur [2, 133].

Əməyin ehtiyatlarını təhlil edərkən xatırlamaq lazımdır ki, müasir şəraitdə istehsal həcminin nəzərəçarpacaq dərəcədə azalması nəticəsində müəssisələr çatışmazlıq problemi ilə üzləşmirlər, lakin artıq işçi qüvvəsinin olması ilə iş yerlərinin azaldılması və eyni zamanda gələcək üçün ixtisaslı kadrların saxlanılması zərurəti yaranır.

Əmək ehtiyatlarının təhlili aşağıdakı göstəricilərin öyrənilməsini əhatə edir:
- bir neçə il ərzində müəssisənin işçilərinin sayının dəyişməsi dinamikası;
- heyət tərkibi, cins və yaş strukturu;
- əmək ehtiyatlarının keyfiyyət göstəriciləri (təhsil və ixtisas səviyyəsi);
- əmək hərəkətinin növləri və səbəbləri, əmək intizamının vəziyyəti ilə bağlı göstəricilər;
- aşağı ixtisaslı iş, ağır əl əməyi ilə məşğul olan işçilərin nisbəti, zamanla bu göstəricilərin dəyişməsi;
- əmək fəaliyyətinin sosial göstəriciləri (əməyin həvəsləndirilməsi, peşəkar ixtisas artımı, ailə vəziyyəti, mənzil təminatı);
- sanitariya-gigiyenik istehsalın və iş yerlərinin yaşayış şəraitinin vəziyyəti.

İşə qəbul, köçürmə (yerdəyişmə) və işdən azad edilməsi, vakant iş yerlərinin dəyişdirilməsi, müvəqqəti mütəxəssis vəzifələri və ya iş yerlərini tutan işçilərin əvəzlənməsi zamanı istehsal ehtiyaclarının tarazlaşdırılması məqsədilə ilə müəssisədəki işçilərin sayının dəyişməsinə kadrların hərəkəti deyilir.

İşçi heyətinin hərəkətinə bir çox amillər təsir göstərir. Bunlardan bəzilərini qeyd etmək olar: bütövlükdə iqtisadiyyatın aşağı düşməsi və yüksəlməsi, müəssisənin rəqabətqabiliyyəti və fəaliyyətinin növü, işçilərin yaşı, peşəsi və ixtisası. İş şəraiti, iş rejimi və əməyin ödənilməsi səviyyəsinin aşağı olması ilə əlaqədar olaraq işçi qüvvəsinin axını müəssisənin fəaliyyətim mənfi təsir göstərir, məsrəflərin nəzərə çarpacaq artımına səbəb olur.

İşçilərin hərəkəti iki növ ola bilər: xarici (müəssisələr, sənaye arasındakı hərəkət) və daxili (sexlərarası, peşələrarası və ixtisaslararası) ola bilər.

Müəssisədəki işçilərin daxili hərəkətini təhlil etmək üçün bir sıra göstəricilər istifadə olunur:

- işçilərin daxili növbə əmsalı işçilərin daxili hərəkətində iştirak edən işçilərin sayının, vəzifələrindəki dəyişikliklərin sayından asılı olmayaraq işçilərin orta sayına nisbəti;
- işçilərin növbələrarası hərəkətinin əmsalı işçilərarası hərəkətdə iştirak edən işçilərin sayının işçilərin orta sayına nisbətidir;
- işçilərin peşələrarası hərəkətinin əmsalı peşələrarası hərəkatda iştirak edən işçilərin sayının işçilərin orta sayına nisbəti;
- işçilərin ixtisas hərəkətinin əmsalı - ixtisas hərəkətində iştirak edən işçilərin sayının işçilərin orta sayına nisbəti.

Ümumiyyətlə, əmək ehtiyatlarının sayını və hərəkətini təhlil etmək üçün müəyyən bir dövr üçün müəssisə işçilərinin sayının ümumiləşdirici göstəricisindən istifadə olunur.

Hərəkətlə bağlı istifadə olunan ilk göstərici *işçilərin işə qəbulu əmsalıdır*. Əmsal təhlil olunan dövrdə işə qəbul olan işçilərin kəmiyyət tərəfini xarakterizə edir. Formul 1-ə diqqət yetirək.

$$Ə_{iq} = \frac{IS_q}{IS_{or}} \quad (1)$$

Əmsal (formul 1) təhlil edilən dövrdə işə qəbul edilmiş işçilərin sayının ($İS_q$) həmin dövrün sonuna işçilərin orta siyahı sayına (IS_{or}) nisbəti ilə müəyyən edilir. Yeni fəaliyyətə başlayan, kadr islahatları aparan və ya yeni istehsal sahələri yaradan, həmçinin uğurlu insan resursları siyasəti həyata keçirən müəssisələr üçün əmsal göstəricisi yüksək, uzun müddət fəaliyyət göstərən müəssisələrdə isə əmsal adətən aşağı göstəriciyə malik olur. Qeyd etmək gərəkdir ki, əmsalın maksimal göstəricisi 1-dən çox və ya ona bərabər ola bilər.

Aydındır ki, işçilərin işə qəbul əmsalının əksi *işdənçıxma əmsalı*dır. Əmsal müxtəlif iqtisadi və sosial amillərin təsiri ilə işdən ayrılan işçilərin xüsusi çəkisini təyin edir. Formul 2-yə diqqət yetirək.

$$Ə_{iç} = \frac{IS_ç}{IS_{or}} \quad (2)$$

Kadrların işdənçıxma əmsalı formul 2-dən də aydın olduğu kimi, təhlil olunan dövrdə işdən çıxan və ya azad edilən işçilərin sayının ($IS_ç$) həmin dövrün əvvəlinə şəxsi heyətin orta siyahı sayının nisbətinə bərabərdir. Böyük miqyasda ixtisar aparan və ya fəaliyyət sahələrini dəyişən, eləcə də uğursuz insan resursları həyata keçirən müəssisələr üçün əmsal göstəricisi çox, uzun müddət fəaliyyət göstərən və uğurlu insan resursları siyasəti həyata keçirən müəssisələr üçün isə əmsal göstəricisi aşağıdır. Ümumiyyətlə, əmsalın maksimal göstəricisi 1-ə bərabərdir.

Kadrların işdən çıxması ilə bağlı digər bir əmsal *kadr axını əmsalı*dır. Əmsal öz xahişi və əmək intizamının pozulmasına görə işdən ayrılan kadrların xüsusi çəkisini göstərir. Mahiyyət etibarı ilə əmsal əmək müqaviləsinin bitməsi və ya pensiya yaşına çatmış əməkdaşların işdən ayrılması halı istisna olmaqla, digər hallarda "axan" kadr ehtiyatını göstərir. Kadrların işdənçıxma əmsalı nisbətən daha aşağı göstəriciyə malik olsa da, insan resurslarının idarə edilməsi üçün olduqca əhəmiyyətli bir göstəricidir.

Əmsalda daha da konkretləşmə aparaq amilləri intimam pozulması ilə əlaqədar və ya könüllü müraciət olaraq ayrı-ayrılıqda hesablamaqla daha təkmil göstəriciyə malik olmaq olar. Sözsüz ki, hər iki halda kadr potensialının idarə olunması və ya nəzarətin səmərəli təşkili ilə bağlı problemin olmasını müəyyən etmək heç də çətin deyil.

Kadr potensialının səmərəli istifadə olunduğunu müəyyən etməkdə istifadə olunan digər bir əmsal *kadrların sabitliyi əmsalı*dır. Əmsal təhlil olunan dövrdə hərəkət etməyən, yəni sabit işçi qüvvəsinin xüsusi çəkisini ehtiva edir. Formul 3-ə diqqət yetirək.

$$Ə_{iç} = \frac{IS_s}{IS_{or}} \quad (3)$$

Kadrların sabitliyi əmsalı formul 3-ə uyğun olaraq 1 yanvardan 31 dekabra qədər təşkilatın siyahılarında göstərilən işçilərin sayının (IS_s) həmin ildə işçilərin orta siyahı sayına bölünməsi ilə müəyyən edilir. Əmsal göstəricisinin yüksək olması uğurlu kadr siyasətindən xəbər verir. Bu əmsalın da maksimal göstəricisi 1-ə bərabərdir. Sabitlik əmsalının yüksək göstəriciyə malik olması, bir daha uğurlu kadr siyasətindən xəbər verir.

Kadr potensialının inkişaf səviyyəsini müəyyən etmək üçün iqtisadi təhlildə *inkişaf əmsalı* müəyyənləşdirilir. Əmsal təhlil olunan dövrdə peşə bacarıqlarının, ixtisas səviyyəsinin artımı ilə əlaqədar təlim, kurs, konfrans və sair tədbirlərdə iştirak edən kadrların xüsusi çəkisini müəyyənləşdirir. Əmsal

göstəricisi Azərbaycan reallığında yüksək olmasa da, əsasən 0.3-0.5 intervalında qiymət alır. Heç şübhəsiz ki, əmsalın yüksək qiymət alması müəssisənin insan kapitalına verdiyi önəmi və əməkdaşlarının müəssisədəki inkişaf səviyyəsini əyani şəkildə sübut edir.

Müasir dövrdə innovasiya və elmi tədqiqat istiqamətli fəaliyyət göstərən müəssisələrdə, eləcə də istehsal müəssisələrinin tədqiqat və inkişaf (R&D) departamentlərində fəaliyyət göstərən əməkdaşların fəaliyyətinin səmərəliyini qiymətləndirmək üçün *kadrların aktivliyi əmsalı* istifadə olunur. Formul 4-ə diqqət yetirək.

$$Ə_{ka} = \frac{S_{pl} + S_t + S_ç}{IS_{or}} \quad (4)$$

Formul 4-də göstəricilər müvafiq olaraq innovasiya və tədqiqat fəaliyyəti ilə əlaqədar olaraq əldə olunan lisenziya və patentlərin (S_{lp}), təklif olunan innovativ və səmərələşdirici tövsiyələrin (S_t) və çap olunan elmi əsərlərin ($S_ç$) cəmi sayının, işçilərin orta siyahı sayına nisbəti kimi hesablanır. Qeyd etmək gərəkdir ki, əmsal hesablanması zamanı ümumi işçi sayına nəzərən hesablandıqda göstərici nisbətən "qarışıq" nəticəyə gətirib çıxarır. Hesab edirik ki, daha obyektiv nəticə üçün tədqiqat fəaliyyəti ilə məşğul olan işçi sayına əsasən hesablanmaların aparılması daha düzgün yanaşmadır [3, 69].

Bəzi xarici iqtisadi ədəbiyyatlarda işçilərin şəxsi keyfiyyətinin kompleks qiymətləndirilməsi üçün "*işçilərin sərişt əlik səviyyəyəsi*" inteqral göstəricisi hesablanır. Göstərici aşağıdakı şəkildə formulyasiya edilir:

$S_ş=f(x_1,x_2,x_3,x_4,x_5,x_6)$

Burada:

x1 – namizədin yaşı;

x2 – görünüş;

x3 – təhsil səviyyəsi;

x4 – işlədiyi sahə üzrə təcrübəsi;

x5 – ünsiyyət bacarığı;

x6 – xarakter və davranış.

Göstərici işçilərin şəxsi keyfiyyətinə əsasən təyin olunduğu üçün vahid qiymətləndirmə kriteriyaları tətbiq edilmir, müəssisənin fəaliyyət sferası, kadr potensial və inkişaf strukturuna görə müstəqil müəyyənləşdirilir [3, 69].

Yuxarıda qeyd teyimiz əmsalları praktik nümunədə müəyyənləşdirək. Cədvəldə Azərbaycan Respublikası uzun müddət fəaliyyət göstərən müəssisənin əmək ehtiyatları ilə bağlı məlumatlar öz əksini tapmışdır.

Cədvəl. X müəssisənin əmək ehtiyatları ilə bağlı məlumatlar və təhlil nəticələri

/s	Göstəricinin adı	Göstəricinin qiyməti
	Təhlil üçün göstəricilər	
	Təhlil olunan dövrün əvvəlinə müəssisədə çalışan işçilərin sayı *(nəfər)*	642
	İşə qəbul edilmiş işçilərin sayı *(nəfər)*	7
	İşdən azad edilən işçilərin sayı *(nəfər)* *o cümlədən:* a) təşəbbüsü ilə b) işçilərin sayı və ya ştatları ixtisar edildikdə c) əmək müqaviləsinin müddətinin qurtarması d) digər hallar	55 39 3 5 8
	Təhlil olunan dövrün sonuna müəssisədə çalışan işçilərin sayı *(nəfər)*	594
	Əmsallar	
5	işçilərin orta siyahı sayı (sətir 1 + sətir 4 / 2) *(nəfər)*	618
6	İşə qəbulu əmsalı (sətir 2 / sətir 5)	0.012
7	İşdənçıxma əmsalı (sətir 3 / sətir 5)	0.088
8	Kadr axını əmsalı (sətir $3^a + 3^d$ / sətir 5)	0.076
9	Kadrların sabitliyi əmsalı (sətir 1 – sətri 2 – sətir 3 / sətir 5)	0.938

Göstəricilərin ilkin təhlilindən aydın olur ki, müəssisə təhlil olunan dövrdə dövrün əvvəlinə işçilərin 8.6%-i və ya 55 nəfəri işdən ayrılmış, işçilərin artım tempi 7,4% azalaraq 92,5% olmuşdur.

Ümumiyyətlə qeyd etməliyik ki, işdən ayrılan işçi sayı daxil olan işçi sayından 7,8 dəfə çoxdur, bu isə müəssisədə kadrların sayının optimallaşdırılması siyasətinin aparıldığını deməyə əsas verir.

Ayrı-ayrı əmsallar üzrə nəticələrin şərhinə gəldiksə isə, müəssisənin orta kadr sayının (618 nəfər) olması əldə olunmuş əmsal göstəricilərinin kiçik qiymət almasına səbəb olmuşdur, buna görə də təhlil nəticələrini hər 100 işçiyə görə şərh edəcəyik.

İşə qəbulu əmsalının nəticəsinə əsasən müəssisədə hər 100 işçiyə 1.2 yeni işçi düşür ki, bunu da müəssisənin uzunmüddətli fəaliyyəti amili ilə əlaqələndirsək məqbul göstərici kimi qəbul etmək mümkündür.

İşdənçıxma əmsalı hər 100 işçiyə 8.8 işçinin işdən ayrıldığını göstərir ki, bu işçilər üçün orta riskli bir hal kimi qiymətləndirilə bilər. Müəssisənin hər hansı bölməsinin bağlanması və ya fəaliyyət sahəsinin dəyişdirilməsi ilə əlaqədar işçilərin işdən ayrılması kimi səbəblər əmsalın obyektiv şərhinə mane olduğu üçün təhlil prosesində bu müddəa ayrıca qiymətlənidirlməlidir. Əmsal işdən ayrılan ümumi işçi sayına nisbətdə hesablandığı üçün müəssisənin kadr siyasəti ilə bağlı yekdil fikir söyləmə bizə əsas vermir.

Kadr axını əmsalı bizə hər 100 işçidən 7.6 işçi işdən öz təşəbbüsü və ya əmək intizamının pozulması ilə əlaqədar ayrıldığını deməyə əsas verir. Bu isə müəssisədə kadr siyasətinin düzgün həyata keçirilmədiyini, lazımi əmək şəraitinin yaradılmadığını, əmək haqqı və motivasiya sisteminin düzgün qurulmadığını bir daha sübut edir. Hazırki kadr axını şəraitində preventiv tədbirlərin görülməməsi halında, müəssisə daha çox kadr axını ilə üzləşməsi qaçınılmazdır.

Kadrların sabitlik səviyyəsi isə təhlil nəticələrinə görə yüksəkdir, yəni hər 100 nəfərin 93.8-i 1 yanvar 31 dekabr təqvim intervalında öz işində sabit fəaliyyət göstərmişdir.

Təhlil edilən dövrün az olması əldə olunan göstəricilərin müəssisənin əmək ehtiyatlarının və kadr siyasətinin təhlili üzrə dinamikanı müşahidə etməyə imkan verməsə də, cari dövrdə müəssisənin kadr ehtiyatlarının səviyyəsini bizə göstərir və beləliklə, əmək ehtiyatlarının təhlili kadrların səmərəli idarəedilməsində əvəzedilməz vasitə olduğunu bir daha sübut edir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Ç.R.Yüzbaşev İdarəetmə təhlili (dərslik). Bakı: "Elm və təhsil", 2012
2. H.A.Cəfərli İdarəetmə təhlili (dərs vəsaiti). Bakı: "İqtisad Universiteti" Nəşriyyatı, 2018.
3. X.A.Əliyeva Sənaye müəssisələrində kadr potensialının formalaşmasının nəzəri əsasları// AMEA İqtisadiyyat İnstitutunun Elmi əsərləri, №5, 2019
4. İqtisadi nəzəriyyə. Mikroiqtisadiyyat — 1,2: Dərslik / RF əməkdar elm xadimi, professor, iqtisad elmləri doktoru Q.P.Juravlyovanın ümumi redaktəsi ilə. - 4-cü nəşr, (ADİU-nun tərcümə olunmuş dərslikləri). Bakı: "CBS" Polygraphic Production, 2011.
5. T.Ə.Hüseynov Firmanın iqtisadiyyatı (dərslik). Bakı: Azərnəşr, 2009

İQLIM DƏYIŞIKLIKLƏRININ KƏND TƏSƏRRÜFATINA TƏSIRI VƏ ONA QARŞI ÖNLƏYICI TƏDBIRLƏR

Elçin Vaqif oğlu NƏSİROV
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
elcin.nesirov@adau.edu.az

İqlim dəyişikliyi nəticəsində ekstremal hava hadisələrinin sayının və baş vermə sıxlığının artması kənd təsərrüfatına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərməkdədir. Kənd təsərrüfatı başda ərzaq təhlükəsizliyi olmaq üzərə insanların təməl ehtiyaclarını qarşılayan bir sektor olaraq strateji önəmə sahibdir. Kənd təsərrüfatı istehsalının birbaşa iqlim şərtlərinə bağlı olması, onu iqlim dəyişiklikləri qarşısında ən həssas sektor halına gətirir. Kənd təsərrüfatını iqlim dəyişikliklərinin mənfi təsirindən qorumaq və bu təsirləri azaltmaq üçün

müəyyən tədbirlərin görülməsinə ehtiyac vardır. Bu tədbirlərin də başında azaltma (mitigation) və uyğunlaşma (adaptation) olmaqla beynəlxalq ədəbiyyatlarda yerini almış iki məvhum gəlməktədir. Bu araşdırmada iqlim dəyişikliyinin kənd təsərrüfatı üzərindəki təsirləri və bu təsirlərin azaldılması üçün həyata keçirilən siyasət və strategiyalar haqqında məlumat verilmişdir.

Açar sözlər: iqlim dəyişikliyi, qlobal istiləşmə, ətraf mühit, kənd təsərrüfatı, ərzaq təhlükəsizliyi.

The increase in the number and frequency of extreme weather events as a result of climate changes has undeniable effects on agriculture. The agricultural amongst other sectors has strategic importance because it meets our basic human needs. This sector is one of the most vulnerable sectors in terms of the effects of climate change, as agricultural production is directly dependent on climate. Several urgent measures are needed to protect this sector from the effects of climate change and to mitigate its impacts on climate change. Mitigation and adaptation are among the issues that are frequently discussed in the international literature. This article provides a conceptual framework about the effects of climate change on agriculture and policies and strategies should be enforced to reduce adverse effects.

Keywords: climate change, global warming, environment, agriculture, food safety.

Qlobal istiləşmə, son illərdə dünya gündəmini zəbt edən uzun mübahisələrə səbəb olan elmi və siyasi bir mövzuya çevrilmişdir. Qlobal istiləşmə, iqtisadi fəaliyyətlər sonucunda atmosferə atılan CO_2 (karbondioksit), CH_4 (metan), N_2O (diazot monoksit),O_3 (ozon) kimi istixana qazlarının istixana effektini gücləndirməsi nəticəsində yaranır. İstixana qazlarındakı artım əsasən 19-cu əsrin əvvəllərindən etibarən, yəni sənaye inqilabından başlayaraq günümüzə qədər davam etməkdədir [3, s. 103].

Ətraf mühit mütəxəssisləri hal hazırda baş verən iqlim dəyişikliklərinin gələcəkdə də sürətini artıraraq davam edəcəyi ilə əlaqədar həmfikirdirlər. İqlimlə əlaqədar baş verən bu davamlı dəyişikliklər yaşadıqları ərazi və yaşam şərtləri əlverişsiz olan insanlara daha çox təsir etməkdədir. Xüsusilə kənd ərazilərində yaşayan və kənd təsərrüfatı ilə məşğul olan əhali iqlim dəyişikliyinin təsirini daha çox hiss edirlər [1, s. 355]. Əsasən inkişaf etməmiş və inkişaf etməkdə olan Afrika, Asiya və Latın Amerikası ölkələrinin kənd təsərrüfatı istehsalı və ərzaq təhlükəsizliyi iqlim dəyişikliyindən dolayı risk altına girməktədir [6, s. 35]. Kənd təsərrüfatı təbiətlə iç-içə olan bir fəaliyyət sahəsi olduğuna görə hər zaman risk səviyyəsinin yüksək olduğu bir sektordur. Texnologiyanın inkişaf etməsindən asılı olmayaraq, kənd təsərrüfatı bu xüsusiyyətini hər zaman saxlamaqdadır. Kənd təsərrüfatı iqtisadi bir fəaliyyət sahəsi olduğu üçün, iqlim dəyişiklikləri ilə əlaqədar istehsalda baş verəcək dəyişikliklər həm ölkənin iqtisadiyyatı, həm də beynəlxalq ticarət baxımından çox önəmlidir. Baş verən iqlim dəyişikliklərinin kənd təsərrüfatı istehsalına mənfi təsir etməsi ilə bərabər, kənd təsərrüfatı fəaliyyətlərində öz növbəsində iqlim dəyişikliklərinə səbəb olan faktorlar içərisində yer almaqdadır. Dünyada hər gün artan istixana qazlarının 24%-i kənd təsərrüfatı fəaliyyətləri nəticəsində yaranmaqdadır [16, s. 820]. Kənd təsərrüfatı fəaliyyətləri (enerji istehlakı, istehsal, heyvandarlıq, gübrələmə, pestisidlər və s.) nəticəsində CO_2, CH_4 və N_2O kimi istixana qazları atmosferə buraxılır. Bundan dolayı kənd təsərrüfatı istehsalı iqlim dəyişiklikləri səbəbləri arasında yer almaqdadır [10, s. 503]. Metan qazı (CH4), karbondioksit (CO_2) xaric tutulduğunda qlobal istiləşmədə ən çox payı olan istixana qazıdır. İstixana effekti yaratmaqda metan qazı karbondioksitdən 21 dəfə daha güclüdür. Metan qazının mənbəyi isə heyvandarlıq və çəltikçilikdir [13, s. 48]. İqlim dəyişikliyinin yaratdığı quraqlıq və sel kimi hadisələrinin tez-tez və şiddətli şəkildə təkrarlanması kənd təsərrüfatında istehsal üsul və yöntəmlərinin dəyişməsinə səbəb olur. Bu dəyişiklik kənd təsərrüfatında məhsuldarlığın azalmasına və dünya əhalisinin ərzaqla təmin edilməsində problemlərin yaranmasına səbəb olur [14, s. 473].

BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatı (FAO) tərəfindən 2016-cı ildə yayımlanan hesabatda davamlı inkişaf hədəfləri çərçivəsində, 2030-cu ildə aclıq və yoxsulluğa son qoyulması üçün dünyada ərzaq və kənd təsərrüfatı sistemlərində zəruri dəyişikliklərin aparılmalı olduğunu vurğulamışdır. Əsasən də gəlirlərinin böyük bir hissəsi kənd təsərrüfatında formalaşan ölkələrin iqlim dəyişiklilər nəticəsində itkilərinin çox olacağı təxmin edilməktədir.

Meteroloji amillərin zamansal və məkansal olaraq böyük dəyişikliklər göstərməsi kənd təsərrüfatı istehsalında ciddi dalğalanmalara səbəb olur. Bu səbəbdən dolayı hər hansı bir ərazidə kənd təsərrüfatı fəaliyyətinə başlamadan öncə o bölgənin iqlim şərtləri haqqında məlumat əldə etmək lazımdır. İqlim dəyişiklikləri baş verməsə belə ərzaq təhlükəsizliyi dünyada önəmini və aktuallığını saxlayan bir mövzudur [12, s. 490]. İqlim dəyişikliyi ərzaq təhlükəsizliyinə iki şəkildə təsir etməkdədir. Birincisi, ərzaq məhsullarının qiymətlərinin artması, gəlirlərinin böyük bir hissəsini ərzaq məhsullarına xərcləyən yoxsul təbəqənin istehlakını daha da azaltmaqdadır. İkincisi, ərzaq məhsullarının qiymətinin yüksəlməsi, kənd

təsərrüfatı istehsalı ilə məşğul olan fermerlərin gəlirlərinə təsir edir. Ərzaq məhsullarının bahalaşması mütləq sürətdə fermerlərin gəlirlərinin artması demək deyildir. Bu səbəbdən ikinci təsir qarışıqdır [17, s. 32].

İqlim dəyişikliklərinin kənd təsərrüfatına təsiri.

İqlim dəyişikliklərinin ən çox təsir etdiyi sektor kənd təsərrüfatıdır. Kənd təsərrüfatı böyük ölçüdə iqlim və hava şərtlərinə bağlı bir fəaliyyət sahəsi olduğu üçün, digər sektorlara nisbətən daha çox təsirə məruz qalır [4, s. 31]. Bu təsirlər, xəstəlik və zərərvericilərin artması, məhsul itkisi, aşağı məhsuldarlıq, istehsalçıların gəlirlərindəki azalma, digər sektorlar üçün xammal itkisi, su ehtiyatlarının azalması şəklində özünü biruzə verməktədir [15, s. 4]. Daşqın və quraqlıq kimi hadisələrin sıx-sıx təkrarlanması kənd təsərrüfatı məhsullarına böyük ziyan vurur. Tempraturun yüksəlməsi, rütubətli havalar, atmosferdəki karbondioksit səviyyəsinin artması, bir çox alaq otlarının, zərərvericilərin və xəstəliklərin artmasına səbəb olur [5, s. 11].

İqlim dəyişikliklərinin kənd təsərrüfatına təsiri ölkəmizdə və dünyada ən çox aşağıdakı şəkildə özünü biruzə verməkdədir.

- Məhsuldarlığın azalması
- Suvarma suyuna tələbin artması
- əkin və məhsul yığımı zamanlarının dəyişməsi
- xəstəlik və zərərvericilərin artması [11, s. 41].

Bitkiçilikdə məhsullarının istehsalı; tempraturun artması, yağıntılar, atmosferdəki CO_2 miqdarı və digər ekstremal hadisələrin daha sıx təkrarlanması məhsulun yığım vaxtının, keyfiyyətinin, miqdarının dəyişməsinə səbəb olur. Quraqlığın və ya güclü yağışların tez-tez təkrarlanması kənd təsərrüfatında itkilərə yol açır.

Torpağın quruluşu; bitkinin inkişafı üçün torpağın nəmliyi, nəm tutma qabiliyyəti, münbitliyi çox önəmlidir. Temperaturun artması torpaq nəmini azaldır, bitkinin su tələbatını ödəmək üçün daha çox suvarmaya ehtiyac yaranır. Yüksək tempratur buxarlanma prosesini də sürətləndirdiyi üçün suvarma işi də çətinləşir. Tempraturun yüksək olması torpağın tərkibindəki azotun miqdarını, torpaqdakı ph dəyərini və mikrobakterial tərkibini dəyişərək torpağın istehsal potensialını azaldır.

Heyvandarlıq məhsullarının istehsalı; tempraturun artması heyvanlarda ölüm hallarının, xəstəlik və parazitlərin artmasına səbəb olur. Ət, süd isthsalı və hamiləlik üzərində isə mənfi təsirləri olur [7, s. 296].

Su ehtiyyatları üzərindəki təsirləri; temperaturun artması buxarlanmanı sürətləndirir, bu da suvarma suyunun həcminin azalmasına səbəb olur. Asiya, Afrika və Amerika qitələrindəki böyük su ehtiyyatları azalır və yeraltı suların səviyyəsi aşağı düşür və bataqlıq ərazilər getdikcə qurumağa başlayır. Digər tərəfdən, buxarlanmanın artması nəticəsində yer üzündə hava daha rütubətli hala gələcək və müvafiq olaraq yağıntıların miqdarının artacaqdır. Artan yağışlar sel və daşqınlara səbəb olacaq. Qlobal istiləşmənin birbaşa təsiri suyun istiliyinin artması şəklində özünü göstərir. Dəniz və okean sularının istiləşməsi, burada yaşayan bir çox canlıların həyatını təhdid etməkdədir.

Digər təsirləri; iqlim dəyişikliklərinin kənd təsərrüfatına birbaşa təsirlərindən əlavə dolayı yollarla da təsirləri vardır. Buzlaqların əriməsi nəticəsində yaranan dəniz səviyyəsindəki yüksəlmələr və yağışların miqdarının artması kənd təsərrüfatı ərazilərində daşqınlara səbəb olur. Ozon təbəqəsini incəlməsi, UV şualarının bitkinin böyümə müddətinə təsiri, torpağın eroziyası və səhralaşma da iqlim dəyişikliklərinin mənfi təsirləri arasındadır.

İqlim dəyişikliklərinin mənfi təsirləri bərabər kənd təsərrüfatı üzərində bəzi müsbət təsirləri də vardır. Məsələn, atmosferdəki CO_2 miqdarının artması bəzi bitkilərin daha çox karbon qəbul etməsi nəticəsində məhsuldarlığını artırmaqdadır. Temperaturun artması bitki vegetasiya dövrlərini qısaldır, erkən əkin və məhsul yığımı imkanları yaradır. İsti bölgələrdə yetişən bitkilərin mülayim bölgələrdə də yetişməsinə imkan yaradır [2, s. 35].

2050-ci ilə dair edilən təxminlərə görə həm ortalama qlobal tempratur, həm də yağışlar daxil olmaqla bütün meteoroloji parametrlərdə dəyişikliklər meydana gələcəkdir [8, s. 5120]. Bu dəyişikliklər bütün dünyada kənd təsərrüfatı istehsalına önəmli ölçüdə təsir edəcəkdir. Bu şəraitdə kənd təsərrüfatı sektoru üçün iqlim dəyişikliklərinə uyğunlaşma və bu təsirləri azaltma dünya miqyasında çox vacibdir.

İqlim dəyişikliklərinə qarşı önləyici tədbirlər.

2050-ci ilə dair edilən təxminlərə görə həm ortalama qlobal tempratur, həm də yağışlar daxil olmaqla bütün meteoroloji parametrlərdə dəyişikliklər meydana gələcəkdir. Bu dəyişikliklər bütün dünyada kənd

təsərrüfatı istehsalına önəmli ölçüdə təsir edəcəkdir. Bu şəraitdə kənd təsərrüfatı sektoru üçün iqlim dəyişikliklərinə uyğunlaşma və bu təsirləri azaltma dünya miqyasında çox vacibdir.

Dünyanın hər yerindən olan iqlimşünas alimlər iqlim dəyişikliyinin kənd təsərrüfatına təsirlərini iki fərqli şəkildə qiymətləndirirlər. Bunlardan birincisi iqlim dəyişikliklərinin kənd təsərrüfatına təsirini yüngülləşdirmək anlamına gələn azaltma siyasətidir (mitigation policy). Azaltma siyasəti əsasən istixana qazı tullantılarının azaldılması ilə eyni, mənada istifadə olunur. İqlim dəyişikliyinin mənfi təsirləri ilə mübarizədə başqa bir yöntəm uyğunlaşma siyasətidir (adaptation policy). 2001-ci ildə IPCC-nin (İqlim Dəyişikliyi üzrə Hökumətlərarası Panel) qiymətləndirməsinə görə uyğunlaşma, təbii və ya süni sistemlərin iqlim dəyişikliklərinə və onların təsirlərinə cavab vermək və ya bu təsirləri azalda bilmə qabiliyyətidir.

İqlim dəyişikliklərinə qarşı azaltma siyasəti effektiv şəkildə tətbiq olunsa belə, yenədə atmosferdəki istixana qazlarının tamamilə yox olması uzun zaman alacaqdır. 2001-ci ildə IPCC tərəfindən hazırlanan hesabatda uyğunlaşma, iqlim dəyişikliklərinin təsiri nəticəsində yaranan yeni və ya dəyişən mühitə ayaq uydurmaq şəklində ifadə edilmişdir. Geniş mənada uyğunlaşma, təbii və ya insan fəaliyyətləri nəticəsində yaranan iqlim dəyişikliklərinə qarşı həssaslıq səviyyəsinin azaldılmasıdır. Azaltma siyasəti hər nə qədər güclü bir şəkildə tətbiq olunsada, ən yaxşı halda belə yenədə iqlim dəyişikliklərinin baş verəcəyi qaçınılmazdır. Bu səbəbdən azaltma və uyğunlaşma strategiyalarının birlikdə aparılması məqsədəuyğundur [18, s. 43].

Nəticə

İnsanların sonsuz tələbatı, ölkələrin iqtisadiyyatlarını daha da gücləndirmə istəkləri, ətraf mühitin çirklənməsini də bərabərində gətirmişdir. Ölkə iqtisadiyyatının böyüməsi, insanların həyat keyfiyyətin artması, ətraf mühitin ikinci plana atılmasına səbəb olmuşdur [9, s. 7]. Sənaye inqilabından sonra sürətlə artan fosil yanacaqlarının istifadəsi atmosferə atılan istixana qazlarını əvvəllər görülməmiş bir şəkildə artırmışdır. 1970-cil illərdən başlayaraq iqlim dəyişikliyinin dünya üçün çox ciddi bir problem olmasının elmi araşdırmalarla sübut olunması, iqlim dəyişikliyini ölkələrin qarşılaşdığı ən önəmli problem halına gətirmişdir. Son illərdə iqlim dəyişikliyi nəticəsində yaranacaq təhlükənin fərqinə varan ölkələr iqlim dəyişikliyi siyasəti və strategiyalarını davamlı inkişaf proqramlarına, enerji, nəqliyyat, kənd təsərrüfatı kimi iqtisadi sahələrə daxil etməyə başlamışdır. Qlobal istiləşmə ilə əlaqədar araşdırmalar aparan bəzi önəmli təşkilatlar enerji, sənaye, nəqliyyat, kənd təsərrüfatı sektorlarında başda fosil yanacaqlarının istifadəsini azaltmaq və gərəkli iqlim strategiyaları tətbiq etməklə qlobal istiləşmənin önünə keçməyin mümkün olduğu haqqında həmfikirdirlər. Buna nail olmaq üçün enerji sektorunda bərpa olunan enerji mənbələri ilə bağlı tədqiqatlar aparılmalı və onların səmərəliliyi artırılmalıdır. İstixana qazlarının azaldılması siyasəti nəticə versə belə, bu iqlim dəyişikliklərinə qarşı uyğunlaşma siyasətinin aparılması zəruridir. Kənd təsərrüfatında iqlim dəyişiklikləri ilə mübarizə aparmaq və onun təsirlərini azaltmaq üçün kənd təsərrüfatı istehsalçılarını bu mövzuda məlumatlandırmaq və istehsal vərdişlərini mövcud vəziyyətə uyğunlaşdırmaq lazımdır. İqlim dəyişikliklərinin mənfi təsirlərinin qarşısını yalnız uyğunlaşma və azaltma çərçivəsində hazırlanacaq strategiyalarla almaq mümkündür.

Ədəbiyyat

1. Akalin, M. (2014). İklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkileri: Bu etkileri gidermeye yönelik uyum ve azaltım stratejileri. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 351–378.
2. Bayraç, H. N., Doğan, E. (2016). Turkiye'de iklim değisikliğinin tarım sektoru üzerine etkileri. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, 11(1), 23–48.
3. Dellal, İ. (2008). "Küresel iklim değişikliği ve enerji kıskacında tarım ve gıda sektörü", İGEME'den Bakış, Sayı: 35, Ankara, 103-111.
4. Dellal, İ. (2018). İklim değişikliğinin tarım sektörüne etkisi, TURKTOB Dergisi, Sayı 28, s:31.
5. Deveci, T.T. (2016). İklim değişikliğinin tarım sektörü üzerinden olası etkileri. 1–15.
6. FAO. (2009). Coping with a changing climate: considerations for adaptation and mitigation in agriculture environment and natural resources, Management Series 15. p. 1-120
7. Gürbüz, İ. B., Özkan, G. (2019). Hayvancılığın Geleceğine Eleştirel Bir Bakış : Geleneksel ve Modern Hayvancılığın Karbon Ayak İzi Karşılaştırması. Içinde XIII. IBANESS İktisat, İşletme ve Yönetim Bilimleri Kongreler Serisi-Tekirdağ-Güz / Türkiye (ss. 294–300).
8. Gurbuz, I.B., Ozkan, G. (2019). What's going on at the universities? How much has the research revealed university students' attitudes towards the environment? A case study of Bursa, Turkey. Applied Ecology and Environmental Research.17(2). 5109-5138
9. Gurbuz, I. B., Nesirli, E., Macabangin, M. (2019). Awareness Level Of Students Towards Rural

Tourism: A Case Study From Azerbaijan State Agriculture University. Scientific Papers Series Management , Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 19(3), 1–10.

10. Houghton, R.A. (2003). "Why are estimates of the terrestrial carbon balance so different?" Global Change Biology, Vol.9, pp.500-509. [7, s. 296].

11. Kadıoğlu, M., Ünal, Y., İlhan, A., Yürük, C. (2017). Türkiye'de iklim değişikliği ve tarımda sürdürülebilirlik. Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonu. p.1-86

12. Kapluhan, E. (2013). "Türkiye'de Kuraklık Ve Kuraklığın Tarıma Etkisi", Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı: 27, ocak - 2013, S. 487-510.

13. Korkmaz, K. (2007). Küresel ısınma ve tarımsal uygulamalara etkisi. Alatarım, 6(2), 43-49.

14. McMicmael A. and Githeko A. (2007). Human health, executive summary, Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability, IPCC, pp.473.

15. Ogunbameru, B.O., Mustapha,S.B., Idrisa,Y.L. (2013). Capacity building for climate change adaptation: modules for agricultural extension curriculum development, Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences, 2(14). p. 1-6.

16. Pathak, H., Wassmann, R. (2007). "Introducing greenhouse gas mitigation as a development objective in rice-based agriculture: I. Generation of Technical Coefficients", Agricultural Systems, Vol.94, pp.807–825.

17. Rozenberg, J., Hallegatte, S. (2015). The impacts of climate change on poverty in 2030 and the potential from Rapid, inclusive, and climate-informed development, Policy Research Working Paper 7483, World Bank. P. 1-52

18. Zaimoğlu, Z. (2019). İklim değişikliği ve Türkiye tarımı etkileşimi. Project Paper

DƏNIZ SƏTHINDƏ NEFT TƏBƏQƏSININ QALINLIĞININ ÖLÇÜLMƏSININ IKI DALĞALI IKI NÖQTƏLI METODU

Ə. F. ƏHMƏDOV
Maka elmi-tədqiqat aerokosmik informatika institutu
Arshad.agdam@mail.ru

XÜLASƏ

Neft təbəqəsi ilə örtülmüş dəniz səthinin xüsusi olaraq seçilmiş iki nöqtəsində neft təbəqəsinin qalınığının ölçülməsi üçün iki dalğalı, iki nöqtəli ölçmə metodu ntəklif edilmişdir. Metodun riyazi əsaslandırılması verilmiş, realizasiya alqoritmi və alqoritmin blok-sxemi işlənilmişdir.

Açar sözləri: Neft təbəqəsi, əksetmə əmsalı, ossilyasiya, absorbsiya əmsalı, dəniz səthi.

ABSTRACT

A two-wave two-point method for measuring the thickness of an oil film at two specially selected points on the sea surface covered with an oil film is proposed. The mathematical substantiation of the method is given. An algorithm for the implementation of the method and a block diagram of the algorithm have been developed.

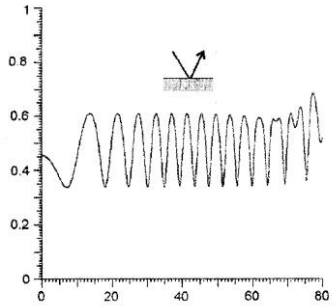
Keywords: Oil layer, reflection coefficient, oscillation, absorption coefficient, sea surface.

Əsas hissə. Yaxşı məlumdur ki, dəniz səthində neft təbəqəsinin homogen (bircins) pərdə şəklində olması bakteriyaların, Günəşin, küləyin təsirindən və dəniz səthinin hərəkəti nəticəsində bir neçə həftədən artıq mövcud olmur[1].

Mənbə [1]-ə görə neft təbəqə ilə örtülmüş su səthi nisbətən yüksək absorbsiya ilə xarakterizə olunur, qalınlığı bir neçə mkm olan neft təbəqəsinin ədədi qiyməti 0,004 olan sabit əksetmə qabiliyyətinə malikdir. Bu əksetmə qabiliyyəti təmiz su səthinin əksetmə qabiliyyətindən 5 dəfə azdır.

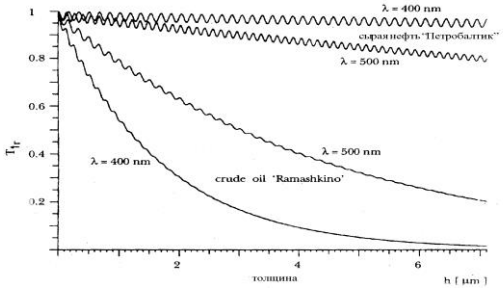
Aparılan tədqiqatlar göstərib ki, əgər neft təbəqəsi 500 nm-dən az olan spektral diapazonda nisbətən şəffah neftdən ibarətdirsə, onda 0,04 səviyyəsində stabil əksetmə müşahidə edilir.

Mənbə [2]-yə əsasən neft təbəqəsinin səthinin əksetmə əmsalı xarici optik şüanın düşmə bucağından asılılığı sabit orta qiymətli ossilyativ işıqlanma xarakterinə malikdir.



Şəkil 1. Neft plyonkasının səthinin əksetmə əmsalının xarici optik şüanın düşmə bucağından asılılığı

Mənbə [3]-də qeyd edilir ki, dəniz səthinə neftin axıdılması dəniz və atmosferin qaz və enerji mübadiləsinə təsir göstərir, dəniz suyunun buxarlanmasını azaldır. Həmçinin, atmosferin səth təbəqəsinin temperatur rejimində dəyişikliklər baş verir. Həmin dəyişiklikləri qiymətləndirmək üçün su səthinin optik xarakteristikaları hesablanmalıdır. [3]- ə uyğun olaraq 500 nm dalğa uzunluğunda neft təbəqəsinin qalınlığı 1mkm olan "Ромашкино" xam neftinin suyundan qalxan radiasiyanın udulması 400 nm dalğa uzunluğunda qalınlığı 400 nm olan "Петробалтика" neftin udulmasına bərabərdir. Bu halda "Петробалтика" tipli neftinin nisbətən şəffahlığına görə neft plyonkasında işığın intenferensiyası nəticəsində dənizdən atmosferə işığın buraxma əmsalı xeyli ossillyasiyaya uğrayır. Həmin ossillyasiyanın tezliyi təbəqəsinin qalınlığının artımı ilə artır. "Ромашкино" tipli neftə gəldikdə isə həmin ossillyasiyalar kiçik amplituda malikdirlər və neft təbəqəsinin qalınlığı bir neçə mkm olduqda əmələ gəlirlər.

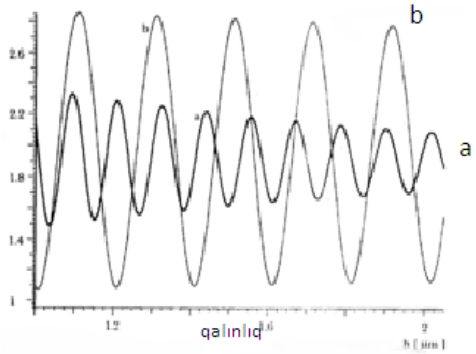


Şəkil 2. Şüanın buraxma əmsalının variasiyasının neftin qalınlığının dəyişməsindən asılılığı

Şəkil 2-də göstərildiyi kimi şüanın buraxma əmsalının variasiyası neftin qalınlığının dəyişməsi hesabına baş verir. təbəqəsinin qalınlığının artması ilə buraxma əmsalı azalır. Bununla da ossillyasiya neftin qalınlığının kiçik qiymətlərində baş verir.

Mənbə [3]-ə görə, dəniz səthinin neftlə örtülməsi zamanı əksetmə əmsalı və şüanın səthə düşmə bucağının ossillyasiyası əhəmiyyətli dərəcədədir.

Düşmə bucağının 900 qiymətində əksetmə 1-ə bərabərdir. Ossillyasiyanın amplitudası neft təbəqəsinin qalınlığının artması ilə azalır.



Şəkil 3. "Ромашкино" tipli neftlə örtülmüş dəniz səthinin nisbi əksetmə əmsalının qalınlığın iki müxtəlif dalğa uzunluğu üçün asılılığı: a) 350*nm*; b)600*nm*.

Şəkil 3-də "Ромашкино" tipli neftlə örtülmüş dəniz səthinin nisbi əksetmə əmsalının qalınlığın iki müxtəlif dalğa uzunluğu üçün qalınlıqdan asılılıq qrafiki göstərilmişdir[3].

Mənbə [3]-ə görə, əksetmə əmsalının neft təbəqəsinin qalınlığından asılılığının ossillyasiyası geniş baxış bucağında və yaxud qeyri monoxromatik işıqdan istifadə etməklə kiçik bucaqda müşahidə aparıldıqda baş vermir. Düşmə bucağının və yaxud dalğa uzunluğunun funksiyası kimi monoxromatik işıq üçün əksetmə əmsalının ossillyasiyası müşahidə kifayət qədər geniş ərazini əhatə etdikdə təbəqənin qalınlığı dəyişilsə də belə yox olur. "Ромашкино" tipli neftlə örtülmüş dəniz səthinin nisbi əksetmə əmsalının asılılığı göstərilmiş şəkil 3 imkan verir ki, neft təbəqəsinin qalınlığının məsafədən ölçülməsi üçün iki nöqtə və iki dalğa uzunluqlu metod işlənilsin.

Hər şeydən öncə qeyd edək ki, əksetmə əmsalını ossillyasiyasiya prosesinin amplitudasını sönən harmonik funksiyası kimi modelləşdirəcəyik.

$x(h)=[A-b(x2)\cdot h]\sin\omega h$, (1)

burada A=const; b(λ1)-dalğa uzunluğundan asılı əmsal; h-tipi məlum olan neft plyonkasının qalınlığı, mkm; $\omega=2\pi/H$; H- osillyasiyanın periodu, mkm; $\pi=3{,}14$.

(1)ifadəsi sönən amplitudlu periodik harmonik funksiyanı təsvir etdiyinə görə x(h)-ın sadə ölçmə yolu ilə h-ın birmənalı təyin edilməsi qeyri-mümkündür.

h-ın təyin edilməsi üçün eksperimental olaraq elə keçid nöqtələri müəyyən edilməlidir ki, müxtəlif hi vəhj üçün

$\sin\omega hi= \sin\omega hj$. (2)

bərabərliyi ödənilsin.

Ölçülmə nəticələrinin maksimumdan keçməsi (2) şərtinin yerinə yetirilməsi əlaməti olan bilər və o diferensiatorda qeyd edilir. Bu halda (1)-ə görə aşağıdakı şərt ödənilir:

$$\frac{X_1(h_i)}{A_1-b(\lambda_1)\cdot h_i}=\frac{X_1(h_j)}{A_1-b(\lambda_1)\cdot h_j}, (3)$$

Burada $x_i(h_i)$ və $x_i(h_j)$ qalınlıqların h_i və h_j qiymətlərində ölçmələrdən alınmış siqnallardır.

Qeyd edək ki, neftin məlum tipi və məlum dalğa uzunluqlar üçün A_i və $b_1(x)$ məlum kəmiyyətlərdir. Beləliklə, h_i və $h_j$hesablamaq üçün hi və hj kəmiyyətlərini əlaqələndirən daha bir tənliyə malik olmaq kifayyətdir. Belə əlaqələndirinci tənliyin ikinci λ_2 dalğa uzunluğunda ölçmələr aparmaqla alırıq.

Onda (3) tənliyinə analoji olaraq alarıq:

$$\frac{X_1(h_i)}{A_1-b(x_2)\cdot h_i}=\frac{X_1(h_j)}{A_1-b(x_2)\cdot h_j}, (4)$$

burada A_2 və $b_2(\lambda)$ məlum kəmiyyətlərdir, $x_2(h_i)$-λ_2 dalğa uzunluğunda plyonkanın qalınlığı h_i və h_j qiymətlərində alınan siqnaldır.

(3) tənliyi şağıdakı xətti şəklə gətirilə bilər:

$h_i\cdot d_1+h_j\cdot d_2=C_1$, (5)

burada,

$d_1=b(\lambda_1)\cdot x_1(h_j)$, (6)

$d_2=-b(\lambda_1)\cdot x_1(h_i)$, (7)

$C_1=A_1[x_1(h_j)\cdot x_1(h_i)]$. (8)

(4) tənliyi də anoloji olaraq xətti şəkildə yazıla bilər.

$h_i\cdot d_3+h_j\cdot d_4=C_2$, (9)

burada,

$d_3=b(\lambda_2)\cdot x_2(h_j)$, (10)

$d_4=-b(\lambda_2)\cdot x_2(h_i)$, (11)

$C_2=A_2[x_2(h_j)\cdot x_2(h_i)]$ (12)

(5) və (9) ifadələri xətti tənliklər sistemi əmələ gətirir, hansı ki, həlli h_i və h_j hesablamağa imkan verir.

Beləliklə, təklif olunan iki dalğalı-iki nöqtəli metodun realizasiyası çirklənmiş səthin xüsusi seçilmiş iki nöqtəsində neft plyonkasının qalınlığını təyin etməyə imkan verir.

Təklif olunan metodun realizasiya metodikası aşağındakından ibarətdir:

1. İlkin olaraq fərz edilir ki, dəniz sətinə axıdılan neftin tipi məlumdur.Həmçinin,

istifadə olunan işıq mənbəyinin müxtəlif dalğa uzunluqları üçün A-nın qiyməti də məlumdur.

2. Neftlə çirklənmiş dəniz səthinin (2) şərtlərini ödəyən nöqtələrinin seçilməsi həyata keçirilir. λ_1 dalğa uzunluğunda $x_1(h_i)$ və $x_1(h_j)$ ölçmələri aparılır. (2) şərtinin ödənilməsinə verilmiş dalğa uzunluğunda (3) bərabərliyindəki şərtlərin yerinə yetirilməsinə bilavasitə nəzarət edilir.

3. Seçilmiş nöqtələrdə λ_2 dalğa uzunluğu üçün anoloji ölçmələr aparılır. A_2 və $b_2(x)$-nın məlum qiyymətlərindəölçmələrdən alınmış nəticələr (4) şərtlərini ödəməlidir.

4. (3) və (4) tənliklərinin birgə həlli dəniz səthinin iki nöqtəsində neft təbəqəsinin qalınlığını hesablamağa imkan verir.

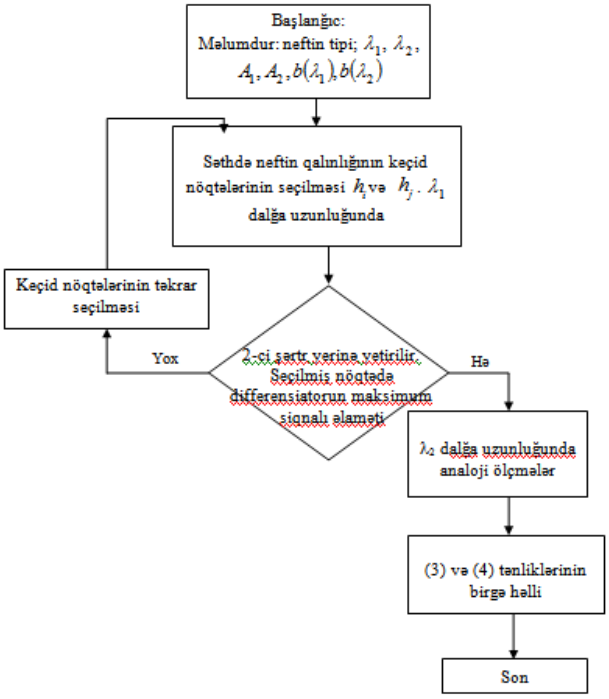
Təklif olunan metodun alqoritminin blok-sxemi şəkil 4-də göstərilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, şəkil 3-də göstərilmiş sinusoidaya fasiləsiz müşahidə edilməsi yolu ilə ampilitudun ölçülməsi qiymətinə görə h-ın bilavastə müəyyən edilməsi böyük çətinliklərlə əlaqədardır, çünki bu halda amplitudu sıfrdan maksimuma kimi təbəqənin dəyişən qalınlığının kəsilməz dəyişmə zonasının təyin edilməsi lazımdır. Təklif edilən məqalədə praktikada asan realizə edilən vəmaksimumdan keçən sinusoiduda h-ın dardəyişmə zonasının təyin etmək kifayətdir.

Yekunda aparılmıştədqiqatın əsas nəticələrini ifadə edək.

1. Neft təbəqəsi ilə örtülmüş dəniz səthinin əksetmə əmsalının ossilyasiya effektinin məlum eksperimental tədqiqatın nəticələrin qısatədqiqi icmalı verilmişdir.

2. Neft təbəqəsi ilə örtülmüş dəniz səthinin xüsusi olaraq secilmiş iki nöqtəsində neft təbəqəsinin qalınlığının ölçülməsi üçün iki dalğalı, iki nöqtəli ölçmə metodu təklif edilmişdir. Metodun riyazi əsaslandırılması verilmişdir. Metodun reallaşdırma alqoritmi və alqoritmin blok sxemi işlənilmişdir.



Şəkil 4. Təklif olunan alqoritmin blok-sxemi

Ədəbiyyat

1. Otremba Z. The impact on the reflectance in VIS of a type of crude oil film floating on the water surface // Express 129, 31 July 2000, Vol. 7, No. 3.

2. Otremba Z., Toczek H. Optical properties of fuels and lubricants vs. aqvaticenvironment protection issues // Journal of KONES Powertrain and Transport, Vol. 18, No. 4, 2011.

3. Otremba Z. The influence of an oil-film covered sea surface on the reflection andupward transmission of light // Oceanologia, 1994, No. 36 (2), pp. 137-154.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ЛАЗЕРНОГО БАТИМЕТРИЧЕСКОГО ОБНАРУЖЕНИЯ МАЛЫХ ДОННЫХ ОБЪЕКТОВ НА МАЛОЙ ГЛУБИНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

ГАДЖИЕВ А.А.[1], АСАДОВ Х.Г.[2], РАГИМОВ Р.М.[3]

Институт водных проблем[1], аспирант; *НИИ Аэрокосмической информатики* [2], д.т.н., профессор; *НИИ Аэрокосмической информатики*[3],

АННОТАЦИЯ

Сформулирована и решена задача оптимизации лазерного батиметрического обнаружения донных объектов и подводных возвышенностей на малой глубине с использованием беспилотных летательных аппаратов. Предложен среднеинтегральный батиметрический метод обнаружения донных объектов с помощью лазерного источника, установленного на БПЛА. Показано, что среднеинтегральная величина относительной величины сигнала, отраженного от донных объектов будет иметь минимум, при обеспечении обратной логарифмической зависимости высоты обнаруживаемых объектов от отношения коэффициентов отражения объекта и дна.

Ключевые слова: батиметрия, измерения, отражение, донный объект, БПЛА

ABSTRACT

The problem of optimization of laser bathymetric detection of bottom objects and underwater hills at shallow depth using unmanned aerial vehicles is formulated and solved. A mean integral bathymetric method for detecting bottom objects using a laser source installed on a UAV is proposed. It is shown that the average integral value of the relative signal reflected from the bottom objects will have a minimum, while providing an inverse logarithmic dependence of the height of the detected objects on the ratio of the reflection coefficients of the object and the bottom.

Keywords: bathymetry, measurements, reflection, bottom object, UAV

1.Введение

Необходимость поиска и обнаружения малых донных объектов в морской и речной воде возникает при решении задач очистки дна, поиска различных предметов, включая затонувших объектов, жертв кораблекрушения, мин и т.д.

Поиск таких донных объектов может быть осуществлен батиметрическим методом, т.е. методом оценки толщи воды над такими объектами.

Хорошо известно, что радары или сонары используют принцип измерения временного прометутка между моментом запуска зондирующего сигнала и моментом приема сигнала.

В тоже время самолетные лазерные измерители используют принцип измерения промежутка времени между достижением лазером поверхности водной среды и достижением поверхности подводного искомого объекта [1]. Вместе с тем, с развитием беспилотной летательной техники разница между этими принципами существенно уменьшилась. Следовательно, анализ работы низколетящего беспилотного летательного аппарата (БПЛА), снабженного лазерным батиметрическим излучателем может быть осуществлен с учетом некоторых упрощений, применительно к различным атмосферным эффектам, влияющим на величину и форму принимаемого с объекта отраженного сигнала.

С учетом вышеизложенного вкратце рассмотрим возможность введения таких упрошений в целях дальнейшей оптимизации работы лазерного батиметрического обнаружителя малых донных объектов.

2.Общая схема проведения батиметрического обнаружения малых донных объектов с использованием лазерных излучателей на борту БПЛА.

Общая схема проведения лазерных измерений с использованием низколетящего БПЛА показана а рис. 1.

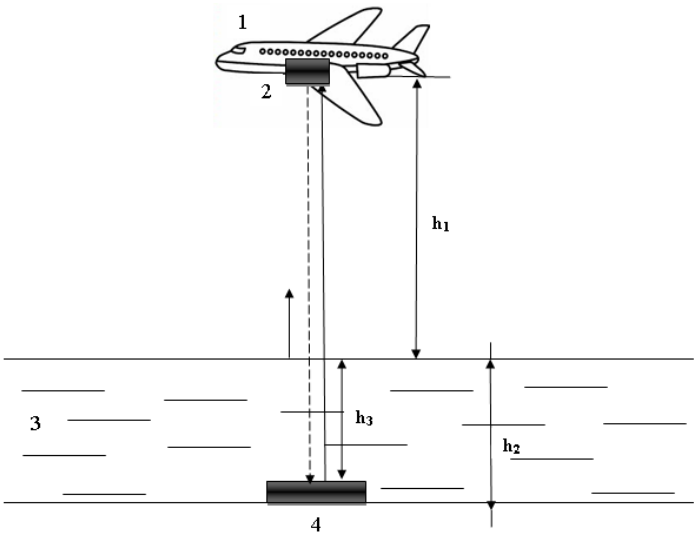


Рис. 1. Общая схема проводимых лазерных измерений с помощью низколетающего БПЛА, на борту которого установлен лазерный излучатель. Цифрами указаны: 1 – БПЛА; 2 – лазерный излучатель; 3 – водное пространство; 4 – подводный объект.

Как было сказано выше, считаем, что высота h_1 настолька низка, что для дальнейшего анализа различными атмосферными эффектами можно пренебречь. В этом случае задача обнаружения поводного объекта в основном может быть решена путем уверенной рагистрации разницы ΔP между сигналами отраженными и от дна моря P_1 и от подводного искомого предмета P_2. Таким образом, требуется выполнение следующего условия

$\frac{\Delta P}{\sigma_\Sigma} = \frac{|P_1 - P_2|}{\sigma_\Sigma} \geq \chi$ (1)

где σ_Σ – суммарные шумы в системе; χ – пороговая величина отношения сигнал/шум, когда обеспечивается уверенная регистрация сигнала.

3.Оптимизация режима работы батиметричекого обнаружителя подводных объектов.

Согласно [2-4], для оценки величины сигнала при проведении аналогичных лазерных батиметрических измерений должны быть учтены такие показатели, как выходная мощность лазера P_0, коэффициент суммарных потерь оптической системы η; площадь апертуры приемника A_r; высота полета БПЛА – h_1; коэффициент рефракции воды η_w; коэффициент отражения Френеля на границе воздух – вода ρ_w; h_2 – длина пути прохождения луча под водой; коэффициент ослабления воды k; коэффициент отражения дна ρ_b.

Сигнал отраженный от дна согласно [3,4] определяется при $\tau_a = 0$ как

$P_{b1} = P_0 A_r \eta (1 - \rho_w)^2 [exp(-2h_2 k)] \frac{P_b}{\pi}$ (2)

В соответствии с (2) сигнал, отраженный от искомого донного объекта определим как

$P_{ob1} = P_0 A_r \eta (1 - \rho_w)^2 [exp(-2h_3 k)] \frac{P_{ob}}{\pi}$ (3)

где ρ_{ob} – коэффициент отражения объекта.

В работе [5] было показано, что при малой глубине (<13м) формула (2) может быть записана как

$P_{b2} = \frac{P_0 W \cdot \rho_b}{\pi} exp(-2h_2 k)$ (4)

Для сигнала отраженного от донного предмета по аналогии с (4) напишем

$P_{ob2} = \frac{P_0 W \cdot \rho_{ob}}{\pi} exp(-2h_3 k)$ (5)

где ρ_{ob} – коэффициент отражения подводного объекта.

Вычислим отношение

$\gamma = \frac{P_{ob2}}{P_{b2}}$ (6)

С учетом (4), (5), (6) имеем

$\gamma = \frac{\rho_b}{\rho_{ob}} exp[-(2h_2 k - 2h_3 k)] = \frac{1}{\chi} exp[2k \cdot h_{ob}]$ (7)

где h_{ob} – высота объекта, определяемая как $h_{ob} = h_2 - h_3$; $\chi = \frac{\rho_{ob}}{\rho_b}$; χ – относительная величина коэффициент отражения объекта.

Допустим, что имеем показатель множество подводных объектов, показатель χ – которых составляет упорядоченное множество (8).

$\chi = \{\chi, \chi_2 \cdots \chi_j \cdots \chi_n\}$ (8)

При этом

$\chi_j = \chi_{n=j-1} + \Delta\chi; j = \overline{1,n}; \Delta\chi$=const

На основе (7) и (8) вычислим суммарный показатель $\sum_{j=1}^{n} \gamma_j$, обозначаемый далее как α.

Имеем:

$\alpha = \sum_{j=1}^{n} \gamma_j = \sum_{j=1}^{n} \chi_j \cdot exp[-2kh_{obj}]$ (9)

Введем на рассмотрение функцию связи

$h_{obj} = \varphi(\chi_j)$ (10)

Отметим, что функция (10) определяет желаемую искомую связь между h_{ob} и χ, при которой показатель γ имел бы экстремальную величину.

Для нахождения конкретного вида функции (10) несколько сузим класс возможных рассматриваемых функций и потребуем выполнения следующего условия

$\sum_{j=1}^{n} \varphi(\chi_j) = C_1$ (11)

Выражения (9) и (11) в непрерывной форме могут быть представлены следующим образом

$\alpha = \int_0^{\chi_{max}} \left(\frac{1}{\chi}\right) \cdot exp[-2kh_{ob}(\chi)]\, d\chi$ (12)

$\int_0^{\chi_{max}} \varphi(\chi) d\chi = C_2$; C_2 =const (13)

С учетом (12) и (13) составим вариационную задачу оптимизации. Целевой функционал при этом будет иметь вид

$F = \int_0^{\chi_{max}} \left(\frac{1}{\chi}\right) \cdot exp[-2kh_{ob}(\chi)]\, d\chi + \lambda\left[\int_0^{\chi_{max}} (\chi) d\chi - C_2\right]$ (14)

Согласно [6], решение задачи (14) должно удовлетворять условию:

$\frac{d\left\{\left(\frac{1}{\chi}\right) \cdot exp[-2kh_{ob}(\chi)] + \lambda \cdot h_{ob}(\chi)\right\}}{dh_{ob}(\chi)} = 0$ (15)

Из условия (15) получаем:

$\frac{-2k}{\chi} \cdot exp[-2kh_{ob}(\chi)] + \lambda = 0$ (16)

Из (16) находим

$exp[-2kh_{ob}(\chi)] = \frac{\lambda \cdot \chi}{2k}$ (17)

Из (17) получим

$-2kh_{ob}(\chi) = ln\frac{\lambda \cdot \chi}{2k}$ (18)

или

$h_{ob}(\chi) = \frac{1}{2k} ln\frac{2k}{\lambda\chi}$ (19)

С учетом (13) и (19) может быть вычислена значение λ, величина которого обозначается далее как λ_0.

С учетом (12) и (19) получим

$\alpha_{extr} = \int_0^{\chi_{max}} \frac{1}{\chi} exp\left[-ln\frac{2k}{\lambda_0\chi}\right] d\chi = \int_0^{\chi_{max}} \frac{1}{2k} d\chi = \frac{\lambda_0(\chi_{max}-1)}{2k}$ (20)

При этом средняя величина α_{cp} будет равна

$\alpha_{cp} = \frac{\lambda_0}{2k}$ (21)

Покажем, что эта величина отлична от единицы.

С учетом (13) и (19) имеем

$\frac{1}{2k}\int_0^{\chi_{max}} \frac{2k}{\lambda \cdot \chi} d\chi = C_2$ (22)

Как видно из (22) значение λ зависит от значения C_2 и всегда имеется возможность выбора такой величины C2 при которой $\alpha_{cp} \neq 1$.

Следует отметить, что предлагаемая оптимизация батиметрического обнаружения донных объектов дает возможность обнаружения по минимуму сигнала появляющегося при отражении луча от объекта, т.к. решение (19) обеспечивает минимум целевого функционала (14). В этом можно убедится взяв повторную производную интегранта в (14) по искомой функция результат которой будет положительной величиной.

4.Пример практического применения полученных результатов

Рассмотри случай, когда морское дно не является ровным м имеются “подводные горы”. Схема соответствующих батиметрических измерений показана на рис. 2.

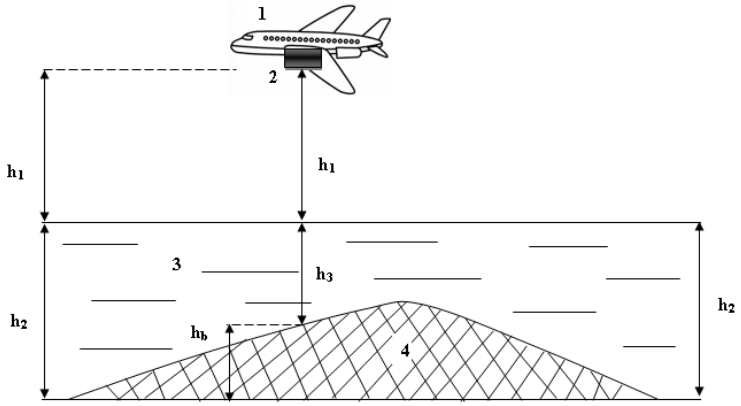


Рис. 2. Общая схема батиметрического исследования подводной возвышенности. Цифрами обозначены: 1 – БПЛА; 2 – лазерный измеритель; 3 – морская вода; 4 – подводная возвышенность

В рассматриваемом случае исследуется подводная возвышенность, высота которой (h_b) изменяется по ходу полета. По ходу полета также изменяется коэффициент отражения поверхности подводной возвышенности.

В данном случае весь вышеприведенный анализ остается в силе при условии замены P_{ob} на $P_{воз}$, где $P_{воз}$ – сигнал отраженный от поверхности вызвешенности; а также ρ_{ob} на $\rho_{воз}$, $\rho_{воз}$ – коэффициент отражения поверхности возвышенности.

При этом параметры γ и χ будут определены как

$\gamma = \frac{P_{воз}}{P_{b2}}$ (23)

где P_2 – сигнал от участка дна, где отсутствует возвышенность.

$\chi = \frac{\rho_{воз}}{\rho_b}$ (24)

Высота возвышенности h_b определится как

$h_b = h_2 - h_3$ (25)

В этом случае ранее полученный результат в виде

$h_{воз}(\chi) = \frac{1}{2k} ln \frac{2k}{\lambda_0 \chi}$ (26)

можно переписать как

$\frac{\rho_{воз}}{\rho_b} = \frac{2k}{\lambda_0 \chi} \cdot \exp(-2h_{воз}k)$ (27)

Следовательно, если $h_{воз}$ и $\rho_{воз}$ изменяется парафазно т.е. рост $\rho_{воз}$ приводит к уменьшению $h_{воз}$, и наоборот, уменьшение $\rho_{воз}$ сопровождается увеличением $h_{воз}$, то на вход приемника поступит минимальный сигнал. Таким образом, зная закономерность изменения $h_{воз}$ по ходу полета БПЛА можно по величине принимаемого сигнала предсказать ход изменения $\rho_{воз}$, т.ею прожозировать изменение типа веществе на поверхности возвышенности.

5.Заключение

Предложен среднеинтегральный батиметрический метод обнаружения донных объектов с помощью лазерного источника, установленного на БПЛА. Показано, что среднеинтегральная величина относительной величиы сигнала, отраженного от донных объектов будет иметь минимум, при обеспечении обратной логарифмической зависимости высоты обнаруживаемых объектов от отношения коэффициентов отражения объекта и дна.

Литература

1. D.A.Carr. Study of the target detection capabilities of an airborne LIDAR bathymetry system// In Partial Fulfilment of the requirements for the Degree Master of Science in the School of Electrical and Computer Engineering. Georgia Institute of Technology. May 2013.
2. W.Philpot. Airborne laser hydrography II.
3. V.I.Feigels, B.Evans, L.Feygels, G.C.Guenther, Y.I.Kopilevich. Prediction of bathymetric lidar performance with Ocean Scientific 2001 simulation code// In R.J.Frouin & G.D.Gilbert. SPIE 4488. Ocean Optics^Remote Sensing and Underwater Imaging. San Diego, CA. Pp. 61-70. http://doi.org/10.1117/12.452826 .
4. G.C.Guenther. Airborne Laser Hydrography: System design and performance factors// Rockville, MD: NOAA Professional Paper Series, National Ocean http://shoals.sam.usace.army.mil/downloads/Publications/AirborneLidarHydrography.pdf .
5. C.K.Wang, W.D.Philpot. Using airborne bathymetric lidar to detect bottom type variation in shallow waters// Remote Sensing of Environment. 2007. Vol. 106(1). Pp. 123-135. http://doi.org/10.106/j.rse.2006.08.003 .
6. Л. Э.Элсгольц. Дифференциальные уравнения и вариационное исчичление.// М. Наука. 1974. Стр. 432.

DAŞKƏSƏN KOBALTİNLƏRİ VƏ ONLARIN MORFOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

K.Y.Əliyeva
ADNSU
kebireliyeva.97@mail.ru

Xülasə: Daşkəsən filiz rayonu hüdudlarında kobalt filizləşməsinin lokallaşdığı məntəqələr xüsusilə Şimal-Şərq yatağınının timsalında əsas filizsaxlayan süxur kompleksləri və onların xüsusiyyətləri.

Açar sözlər: Daşkəsən filiz zonası, kobalt filizləşməsi, Şimal-Şərq yatağı, Qoşqarçay, daşkəsənit mineralı, Urdərə fayı.

Kobalt yataq və təzahürləri Azərbaycanın müxtəlif struktur-formasiya zonalarında məlumdur. Bunlar içərisində Daşkəsən filiz rayonu daha böyük əhəmiyyətə malikdir. Daşkəsən filiz rayonundakı kobalt filizləşməsi Ş.Ə.Əzizbəyov, K.A.Markov, M.Ə.Qaşqay və başqaları tərəfindən öyrənilmişdir. Ərazidə filiz yataqlarının geoloji-struktur mövqeyi maili Daşkəsən sinklinalında gec-bayos, kellovey, oksford və kimeric yaşlı mürəkkəb vulkanogen, vulkanogen-çökmə və çökmə süxurlar seriyasından ibarətdir. Sadaladığımız çöküntülər gec yura-erkən təbaşir dövründə qabbro-diorit-qranodiorit formasiyasını yaratmış çoxfazalı hipabissal Daşkəsən qranitoid intruziyası vasitəsilə yarılmışdır. Nəticədə oksford-alt kimeric çöküntüləri içərisində kobalt filizi minerallaşması ilə səciyyələnən unikal Daşkəsən skarn-dəmir filizi yatağı əmələ gəlmişdir. Burada qırılma və parçalanma strukturları endogen filizdaşıyan hidrotermal məhlulların süxurlarda paylanmasında əhəmiyyətli rolu olmuşdur.

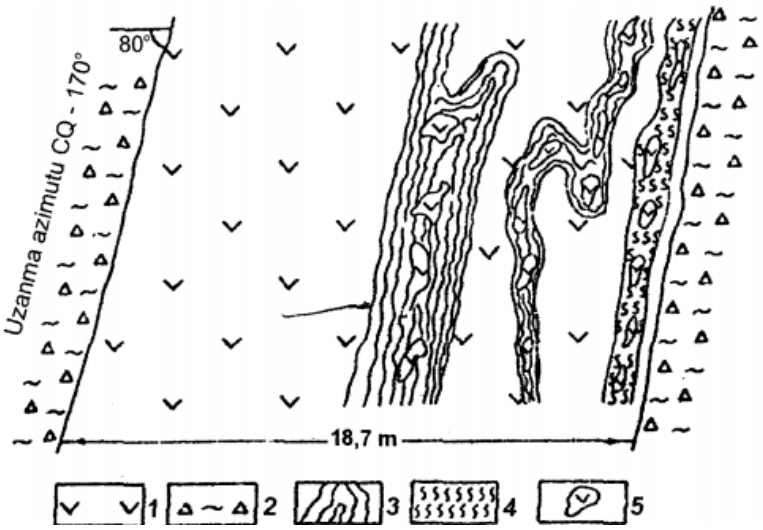
Daşkəsən filiz rayonunda kobalt filizləşməsi aşağıdakı ərazilər üzrə lokallaşmışdır. Belə ki, şimal yatağı güman olunan əsasi tərkibli daykalarla paragenetik əlaqədar təzahür etmişdir. Daha sonra Daşkəsən intruziyasının yüksək temperaturlu hidrotermal fəaliyyəti nəticəsində genetik əmələ gəlmiş Şimali-Şərq və Cənubi Daşkəsən skarn-dəmir filizi yataqlarının üzərində orta temperaturlu mərhələdə baş vermişdir.

Daşkəsən filiz zonasının Şimal-Şərq yatağı Qoşqarçayın sağ sahilində yerləşir. Burada filizyerləşdirci qat nisbətən kiçik qalınlıqlı metomorfik süxur kompleksindən ibarətdir. Kəsilişdə hornblend, maqnetit və skarn filizi horizontları, sonra isə yenidən skarn və hornblend iştirak edirlər. Kəsilişdən aşağı hornblendlər stratiqrafik cəhətdən kellovey-oksforda, skarnlar və filiz horizontu-yuxarı oksforda (luzitan), üst hornblend-kimmericin aşağı tufogen qatına uyğundur. Şimal-Şərq sahəsində və Cənubi Daşkəsən dəmir filizi yatağının məntəqələrində sulfoarsenid-kobalt ve sulfid filizləşməsi skarn-maqnetitli filiz kütləsinin müxtəlif

horizontlarında və ya dolerit-porfirit daykaları boyunca qırılma zonalarında qeyd edilir. Skarn maqnetit kütlələrində sulfoarsenid-kobalt və sulfid filizləşməsinin xüsusiyyəti qeyri-bərabərdir, mineraloji tərkibinə görə kobaltin, qlaukodot, arsenopirit, pirit, xalkopirit, nadir hallarda sfalerit, molibdenit və b. ibarətdir.

Yatağın geoloji kəsilişinin mühüm elementi daşkəsənit mineralının (xlorsaxlayan qastinqsit) varlığıdır (Q.A.Krutov). Onlar filizli maqnetitli skarlarının asılı və yatıq yanlarında kontakt boyu yerləşmişlər. Bu süxurların əmələ gəlməsi pnevmatolitik fəaliyyətlə əlaqə-ləndirilir.

Şimal-qərb istiqamətli uzanmaya malik ən iri filizləşmədən sonrakı pozulma yatağın mərkəzi hissəsindəki Urdərə fayıdır. Qoşqarçayın sağ yamacında onun amplitudu 7-8 m, uzunluğu 4-5 km-dir. Filizdaşıyıcı struktur rolunu oynayan bu pozulmada dolerit porfirit daykası yerləşmişdir (şəkil 1). Digər faylar istər yerdəyişmə amplituduna və uzunluğuna, istərsə də xırdalanma zonasının qalınlığına görə daha kiçikdirlər. Bununla belə, onların da xırdalanma zonaların da sürtülmüş və hidrotermal dəyişmiş tektonik brekçiyalar qeyd olunur.



Şəkil 1. **Şimal-Şərq yatağının filiz kütləsindən yuxarıda aşağı tufogen qatı kəsən dolerit porfirit daykası (zalbanda Urdərə fayı uyğundur). (V.M.Babazadəyə görə)** 1-Dolerit porfirit daykası; 2-Albitləşmiş, kvarslaşmış tuf; 3-Dolerit porfiritin xloritləşmiş əzilmiş süxur kütləsi; 4-Dolerit porfiritin kaolinləşmiş əzilmiş süxur kütləsi; 5 Əzilməyə məruz qalmış süxurlardakı dolerit porfirit qırıntıları.

NƏTİCƏ

1. Daşkəsən filiz rayonunda kobalt filizləşməsinin lokallaşdığı Şimal-Şərq yatağındakı kobaltinin skarn mineralları ilə assosiasiyada olması böyük əhəmiyyətə malikdir.

2. Daşkəsən filiz rayonunda kobalt filizləşməsinin lokallaşdığı Şimal-Şərq yatağında aparılmış tədqiqat işləri nəticəsində yataqda mineraləmələgəlmənin 3 mineral paragenezisini ayırır: 1) Başlıca olaraq, maqnetit filizi kütləsinin tavanında lokallaşan və az meylli düşən çatlarla nəzarət olunan məxsusi sulfoarsenid-kobalt; 2) Sulfid; 3) Əsasən sulfid kompleksi üzərinə gəlmiş nasturan.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan geologiyası. A.Əlizadə.Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası,Geologiya İnstitutu.
2. V.M.Babazadə. Faydalı qazıntıların geologiyası (ikinci hissə). Bakı-2013
3. S.S.Səmədov, Ş.A.Mövləmov, V.C.Axundov. Daşkəsən filizləri. Bakı-1995
4. А. И. Махмудов. Минералогия и условия формирования кобальтовых руд Южно-Дашкесанского месторождения. Baky-1968.

Bölmə: Geologiya və geofizika

Rəyçi: Kimya elmlər namizədi, dosent A.M.Ağayev

ƏTRAF MÜHITIN MƏIŞƏT TULLANTILARI ILƏ ÇIRKLƏNDIRILMƏSI

Kərim Quliyev , Lamiyə İsrafilli
ADPU , Bakı, Azərbaycan
office@adpu.com

Xülasə - Bu elmi məqalədə ətraf mühitin məişət tullantıları ilə çirkləndirilməsində rolu olan məmulatlar, bu məmulatların kimyəvi tərkibi, ətraf mühitə düşdükdən sonra uğradığı kimyəvi dəyişikliklər və bunların ətraf aləmə , eləcə də canlılara təsiri təsvir edilmişdir.

Summary - This scientific article describes the products that play a role in the pollution of the environment with household waste, the chemical composition of these products, the chemical changes that occur after exposure to the environment and their impact on the environment, as well as on living things.

Açar sözlər: tullantı, ətraf mühit, polietilen, ftalat, plastik, polimer
Key words: debris, environment polyethylene, phthalate, plastic, polymer

Bütün dünya üçün qlobal olan məsələlərdən biri də ətraf mühitin çirklənməsi prosesidir. Ətraf mühit çirklənərkən bu çirklənmə həm də dolayı yollarla insan orqanizminə təsir edir. Belə ki, ərtaf mühiti çirkləndirən kimyəvi maddələr müxtəlif yollarla suyun, torpağın tərkibinə keçir, havaya qarışır, insan və ya heyvan orqanizminə daxil olaraq müxtəlif dəyişikliklərə gətirib çıxara bilir. Bu dəyişikliklər kimyəvi maddələrin tərkibindən asılı olaraq canlı orqanizmdə həmçinin genetik dəyişkənliklərə də səbəb ola bilir. Bütün bu səbəbləri nəzərə alaraq deyə bilərik ki, bütün dünyanın üzərinə düşən ən böyük vəzifələrdən biri ətraf mühitin antropogen yolla , xüsusilə də kimyəvi tərkibli maddələrlə çirklənməsinə qarşı xeyli həssas yanaşmaq, bu faizi minimuma endirə biləcək, ən yaxşı halda tamamilə yox edə biləcək vasitələr tapmaqdır.

Ətraf mühitin insanlar vasitəsilə - antropogen çirklənməsindən danışarkən kimyəvi tərkibli məhsullarla çirklənməni ön plana çəkmək lazımdır. Çünki bizi əhatə edən materiyaya ümumilikdə kimyəvi elementlərin sistemi olaraq baxa bilərik. Məhz buna görə də sistemə daxil edilə biləcək hər yeni maddə və ya element , sistemdə mövcud olan elementlərlə qarşılıqlı təsirdə olaraq, yeni birləşmələr, maddələr əmələ gətirə bilər ki, bu heç də hər zaman müsbət nəticələrə yol açmır.

Ətraf mühitə atılan məmulatlardan danışarkən içlərində ən sadə çirklənmə mənbəyi olan kağızla başlayaq. Kağızdan istifadənin miqdarı dünya ölkələrində müxtəlifdir. Lakin ABŞ və avropa ölkələrində, həmçinin Yaponiyada bu miqdar digər ölkələrə nisətən üstünlük təşkil edir. Belə ki, dünya əhalisinin hər biri orta esabla 1 ildə avropa, Yaponiya və Abşdakı insanlar qədər kağız istifadə etsəydi, dünya ağacların tükənməsi təhlükəsi ilə üz-üzə qalardı. Yer kürəsinin ağ ciyərləri hesab edilən ağacların məhvi məhz insanlar üçün təhlükə yaradır.[1]

Məişətdə, tikinti və təmir zamanı istifadə edilən plastik kütlələr də ətraf mühitin çirklənməsində mühüm rol oynayır. Bunlara misal olaraq Polietilen, polivinilxlorid, ftalatlar, pestisidlər göstərilə bilər.

Polietilen dünyada ən çox yayılmış plastik növüdür. Belə ki, dünyada hər il təxminən səksən milyon ton polietilen istehsal olunur.Polietilen plyonkalar su və qaz keçirmir, ona görə də qida maddələrini qablaşdırmaq üçün material kimi istifadə edilir. Su və qaz keçirməməsi onu həmçinin ətraf mühit amillərinə qarşı dayanıqlı edir və bu da onun ətrafda məhv olma müddətini gecikdirir ki, nəticədə qlobal istiləşmə kimi bir çox ekoloji problemlər yaranır. [2]

Hər il 40.000.000 ton istifadə edilən polivinil xlorid - PVC ən çox istifadə edilən plastik kütlələr arasındadır və üçüncü yeri tutur. Polivinil xloridin istehsalı az zaman və xərc aparır. Günəş şüalarına, nəmə, bakteriyaların və kimyəvi maddələrin təsirinə qarşı davamlı, həmçinin uzun ömürlü olan PVC (polivinil xlorid) bu xüsusiyyətlərinə görə inşaat sənayesində ən çox tətbiq olunan polimer materialdır.[3] Lakin bu birləşmə zaman keçdikcə materialdan çölə süzlüb, insanların səhhətində problemlər yaratdığından istifadəsi qadağan edildi. Polivinil xloridin həyat dövriyyəsi zəhərli, xlor əsaslı kimyəvi maddələrin buraxılması ilə nəticələnir. Bu toksinlər suda, havada, qida zəncirində yığılır. [4]

Polivinil xloridi vinil xlorid monomerinin polimerləşməsindən almaq olar. [5]

Bütün bunlardan əlavə polimer məmulatların tərkibinə həmçinin antioksidantlar, plastifikatorlar, katalizator kimi ağır metallar əlavə edilir. Bu qarışıqlarla birgə polimerlərin yanması zamanı zərərli uçucu maddələr - HCl, dioksin, formaldehid və s. əmələ gəlir. Bütün bunlara baxmayaraq bu polimerlər yandırılmaqla məhv edilir. Bu zaman zərərli maddələrin udulması şərti qoyulur. İstifadə müddəti bitmiş

olan polimerlərin yenidən istifadəsi zamanı da qarşıya müəyyən çətinliklər çıxır, belə ki, polimer maddələri yenidən emal edərkən sadəcə eyni tipli polimerləri emal etmək lazım gəlir. Çünki müxtəlif polimerlər bir - biri ilə uyğunlaşmır. Hazırda polimer tullantıların sadəcə 10% yenidən emal edilə bilir. [6]

Ftalatlar sintetik polimerlərdən müxtəlif qab-qacaqlar, oyuncaqlar, tibb avadanlıqlarının (qanın köçürülmə sistemi) hazırlanmasında plastifikator kimi, həmçinin lak, parfyumeriya, həşəratlara qarşı repellentlər istehsalında istifadə edilir.[7] CPSIA - ABŞ istehsalçı məhsulları ilə bağlı inkişaf etdirilmiş akt , və REACH əhatəsindəki qadağan edilmiş ftalatlara uzun müddət məruz qaldıqda xüsusilə endokrin sistem, çoxalma və başqa üzv və sistemlərə zərər verə biləcəyi sübut edilmişdir. [8]

Bildiyimiz kimi, xalq təsərrüfatında ziyanvericilərə qarşı, məhsuldarlığı artırmaq üçün istifadə edilən bir çox maddələr də ətraf mühitin, xüsusilə də yer qabığının uzunmüddətli çirklənməsinə gətirib çıxarır. Pestisid — bitki zərərverici və xəstəliklərinə, alağa, taxıla və taxıl məhsullarına, oduncağa, pambıq məmulatları, yun, dəri, həmçinin insan və heyvanlarda təhlükəli xəstəlik yayanlara qarşı mübarizədə istifadə edilən kimyəvi maddədir. Pestisidlər həm üzvi, həm də qeyri - üzvi birləşmələr hesabına istehsal edilirlər. Bu məqsədlə dünyada 100 mindən artıq üzvi birləşmə istifadə edilir. Kimyəvi tərkibinə görə pestisidlər xlor-üzvi, fosfor-üzvi, karbamat, piretrin və piretroidlərə bölünür. [9]

aldıqa görə bilərik ki, ilkin istehsal zamanı şüşə məlulatların hazırlnmasına çox istilik sərf olunur və ayrılan zəhərli qazlar havaya buraxılır. Təkrar emal zamanı isə istifadə olunan istiliyə 25% qənaət olunur. Təbiətdə ən gec yox olan maddə isə şüşədir. Plastik qablaşdırmalara nəzərən şüşə qablaşdırma daha güvənilirdir. Lakin şüşənin təbiətdə məhv olma müddəti 4000 ildir. Üstəlik şüşə qablaşdırmaların qlobal istiləşməyə göstərdikləri təsir plastik qablaşdırmalardan 95% daha çoxdur. İstehlsalat prosesini nəzərə Əlavə olaraq bunu da qeyd etmək lazımdır ki, şüşə məmulatların xüsusi ilə günəş şualarını keçirməsi zamanı qızma nəticəsində yanğınlar baş verir. Bu yanğınların baş verməsi nəticəsində bəzən ümumilikdə birekosistem məhv olur ki, ekosistemin özünü yeniləməsi uzun zaman dilimini əhatə edir.

Bütün bu ekoloji problemlərin həlli yollarından danışarkən ilk öncə insan faktoru nəzərə alınmalıdır. İnsanlar olaraq biz ilk növbədə ətraf mühitin məişət tullantıları ilə çirkləndirilməsinə qarşı özümüzü və ətrafımızı marifləndirməliyik. İstifadə etdiyimiz qablaşdırmalara diqqət etməli, həm öz sağlamlığımızı , həm də ətraf mühitin çirklənməsi nəzdində gələcəyimizi düşünməliyik. Bunun üçün tez parçalana bilən biopolimerlərdən hazırlanmış materiallardan istifadəni artırmaq lazımdır.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. https://www.theworldcounts.com/challenges/consumption/other-products/environmental-impact-of-paper/story
2. https://az.wikipedia.org/wiki/Polietilen
3. https://kqkiamea.az/az/news/469
4. https://www.greenpeace.org/usa/wp-content/uploads/legacy/Global/usa/report/2009/4/pvc-the-poison-plastic.html
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Polyvinyl_chloride#/media/File:Vinyl_chloride_Polymerization_V1.svg
6. http://e-derslik.edu.az/books/349/units/unit-1/page197.xhtml
7. https://az.wikipedia.org/wiki/Ftalatlar
8. http://www.azolab.com.tr/ftalat-1
9. https://az.wikipedia.org/wiki/Pestisid#Pestisidl%C9%99rin_toksiki_g%C3%B6st%C9%99ricil%C9%99ri

ƏMƏYIN ERQONOMIK TƏŞKILINDƏ IŞÇI-IŞ UYĞUNLUĞUNU TƏMIN EDƏRƏK IŞ YERLƏRINDƏ ƏLVERIŞLI MÜHITININ YARADILMASI

Ayşən Müseyibzadə
Bakı Mühəndislik Universiteti
amuseyibzade@std.beu.edu.az
BAKI, AZƏRBAYCAN

Pərviz Məmmədov
Bakı Mühəndislik Universiteti
pmemmedov@beu.edu.az
BAKI, AZƏRBAYCAN

XÜLASƏ

Bazar iqtisadiyyatı şəraitində əmək fəaliyyəti təşkil olunarkən insan faktorunun nəzərə alınması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Məhz insan faktoru nəzərə alınmaqla təşkil olunan əmək fəaliyyətlərində yüksək məhsuldarlığa nail olmaq olar.

İşçi-iş uyğunluğunun ən bariz nümunəsi fərdin sahib olduğu bilik, bacarıq və digər özəlliklərin onun gördüyü işə uyğun olması və işindən zövq almasıdır.

ABSTRACT

It is important to take into account the human factor when organizing labor activity in a market economy. It is possible to achieve high productivity in labor activities organized taking into account the human factor.

The most obvious example of employee compatibility is that an individual's knowledge, skills, and other characteristics are relevant to the job he or she is doing and that he or she enjoys the job.

Açar sözlər: erqonomik problemlər, əməyin təşkili, texniki təhlükəsizlik, iş-insan münasibətləri, ətraf mühit.

GİRİŞ

Erqonomika əmək fəaliyyətinin bütün mərhələlərində tətbiq edilir, əsas məqsəd kimi isə keyfiyyətə üstünlük verərək effektivliyin əldə olunmasına, işçilərin təhlükəsizliyinin təmin olunmasına və işçilərin bir şəxsiyyət kimi formalaşmasına çalışılır.

XX əsrin əvvəllərindən başlayaraq daha önəmli xarakter almış insan faktoru və erqonomika texnikanın inkişafı ilə əlaqədar olaraq daha da əhəmiyyət kəsb etməyə başlamışdır. Beləliklə, müasir dövrümüzdə XXI əsrin əvvəlindən insan öz texnoloji funksiyalarından tədric olunaraq planlaşdırma, tənzimetmə və nəzarət funksiyalarını həyata keçirməyə başlayıb. Lakin onuda qeyd etmək lazımdır ki, "İnsan-Texnika-Mühit" sistemində anlaşılmamazlıqların olması istehsal prosesləri dövründə bədbəxt hadisələrə gətirib çıxarır. Anlaşılmamazlıqların səbəbi kimi insanın səriştəsizliyi, onun ixtisasının maşını idarə etməyə kifayət etməməsi, situatsiyaya uyğunlaşa bilməməsi və s. amilləri göstərmək olar. Hazırda dünyada texnika ilə əlaqədar olaraq baş verən bədbəxt hadisələrdə hər ay 10 milyona yaxın insan həlak olur, bununda 7,5 milyonu avtomobil qəzalarının payına düşür. Erqonomika bir elm kimi bu bədbəxt hadisələrin qarşısının alınmasına yönələn tövsiyələrin işlənib hazırlanmasını öz qarşısına məqsəd qoyubdur.

İnsan faktorunun önə çıxdığı dövrümüzdə erqonomika elminə daha çox diqqətin ayrılması tələb olunur. Beləki erqonomika artıq əmək fəaliyyətinin bütün sahələrini əhatə etməkdədir. Müasir sənaye sahələrində layihələr hazırlanarkən erqodizayn mühüm əhəmiyyət kəsb edir, erqodizayn olmadan rəqabət qabiliyyətli məhsul yaratmaq olar, lakin həmin məhsuldan istifadənin təhlükəsizliyinə, əlverişliliyinə və komfortuna zəmanət vermək mümkün olmaz.

Əməyin erqonomik təşkilində işçi-iş uyğunluğunu təmin edərək iş yerlərində əlverişli mühitinin yaradılması

İnsanın əmək fəaliyyəti ətraf mühitin daima təsiri ilə müşahidə edilir. Konkret fəaliyyət şərtlərin erqonomistin psixi və həyat üçün vacib olan funksiyaların normal icrası, şəraitin xoş niyyətli və ya komfort, yaxşı halda isə optimal olması ilə müəyyənləşdirilə bilər. Orqanizm yüksək gərginlik kompensatorların güc faktorlarının təsirindən özündə dəyişikliklər biruzə verirsə, onda bu şəraitin xoşa gəlməz və komfortsuz olduğu müəyyənləşdirilir.

Ekstremal şəraitin ətraf mühitin bir və ya bir neçə faktorun müəyyən olunan mənada xarakterizə edilməsi, psixi və orqanizmin həyatı vacib funksiyaları müəyyən olunmuş səviyyədə saxlamağa və minimum fəaliyyəti təmin etməyə imkan verir. Mürəkkəb sistemlərdə iş yerlərinin layihələndirilməsində situasiya üçün əsas faktorları qismən keçirilən hədd və müəyyən edilmiş qaydada xüsusi şəraitdə işləməyi tövsiyə edilir.

İnsan fəaliyyətinin müvəffəqiyyəti, ekstremal şəraitdə çoxlu subyektiv faktorlarla müəyyənləşməsi elmi araşdırmaların, praktikanın nəticələri əminliklə göstərilir. Bu həm də borc hissiyatıdır.

Ən vacib subyektiv faktor kimi professional hazırlığın səviyyəsi, emosional dözümlülük, sağlamlığın vəziyyəti, sərbəstlik və sair hesab edilir.

İşçilərin işlədikləri müəssisələrdən əmək haqqı istəklərindən başqa sosial-psixoloji istəklərinin də təmin edilməsi onlarda bir tərəfdən işə və iş yerinə sadiqlik yaradarkən bir tərəfdən də onların motivasiyasını və məhsuldarlığını yüksəldir. İşçilərin sosial-psixoloji cəhətdən istəklərini qarşılamaq üçün işçi-iş uyğunluğunu və dar mənada maşın və avadanlar ilə işçi uyğunluğunu təmin edilməsi lazımdır.

Təşkilati idarəetmədə işçi-iş arası əlaqələri öyrənən araşdırmalardan öncəliklə ağıla birinci gələn "Hawthorn" araşdırmasıdır. E.Mayo və tərəfdaşları tərəfindən Qərbi Elektrik Şirkətinin Çikaqodakı Hawthorn şöbəsində aparılan bu tədqiqatların məqsədi bəzi fiziki şərtlərdəki dəyişmələri işçilərin effektivliyinə necə təsir edəcəyini müəyyənləşdirməkdən ibarət olmuşdur. Lakin aparılan tədqiqatlar zamanla istiqamətini dəyişmiş və təşkilati səviyyədə təbii quruluşun və quruluşu təmsil edən əlaqələrin işçi davranışlarına necə təsir etməsinin öyrənilməsi istiqamətində aparılmışdır. Beləliklə bəşəri problemlərin bəşəri olmayan alət və avadanlıqların həll edə bilməyəcəyi ortaya çıxmışdır. Tədqiqatların nəticələri təşkilatların sosial-psixoloji sistemlərdən ibarət olduğu və işçilərin ətrafındakı baş verənlərə qarşı mənalı reaksiyalar verdiyi məlum olmuşdur. İşçi-iş əlaqələrinin analizini hədəf alan "Harvood" araşdırması da davranış tədqiqatlarında mühüm yerə malikdir. Bu tədqiqatlarda ənənəvi iş metodlarındakı dəyişikliklərin birmənalı qarşılanmamasının səbəbi kimi insan faktorunun nəzərə alınmaması olduğu aydın olmuşdur. Bu səbəb ilə işçinin işə uyğunlaşmasında sadəcə bəlli bir məlumata sahib olunması yetərli deyil. Bu araşdırmalar da göstərmişdir ki, bir təşkilatın sosial quruluşu texnoloji quruluşdan və ətraf mühitdən ayrı düşünülməməlidir.

Təşkilatların mövcud olduqları cəmiyyətdə baş verən sosial-mədəni dəyişikliklərdən təsirə məruz qalmayacaqları düşünülə bilməz. Cəmiyyətdəki bu növ dəyişikliklər idarəetmənin texniki səviyyəsində və iş metodlarında təsir göstərir. Texnoloji inkişafla əlaqədar olaraq idarəetmənin texniki quruluşu da önəmli ölçüdə dəyişmişdir. Sürətli texnoloji inkişaf idarəetmədə texniki məhsulların və işçilərin bacarıq və xüsusiyyətlərinin dəyişməsinə yol açmışdır. Texnologiyanın belə sürətli inkişafı bir tərəfdən istehsalın miqdarına təsir göstərmiş digər tərəfdən təşkilatdakı idarəetmə metodlarına təsir göstərmişdir. İdarəetmə metodlarının dəyişməsi işçi-iş uyğunluğunu önəmli bir hala gətirmişdir.

İşçi-iş uyğunluğunun ən bariz nümunəsi fərdin sahib olduğu bilik, bacarıq və digər özəlliklərin onun gördüyü işə uyğun olması və işindən zövq almasıdır. İşçi-iş uyğunluğunun təmin edilməsində iki yanaşma vardır: birincisi işi işçiyə uyğunlaşdırmaq, ikinci isə işçini işə uyğunlaşdırmaq. Əməyin elmi təşkili olaraq ifadə edilə biləcək olan erqonomikanın anatomik, fizioloji, psixoloji, sosioloji və texniki biliklərdən faydalanaraq işçinin həyata keçirdiyi işi yerinə yetirilə biləcək səviyyədə olması üçün müxtəlif metodların olduğunu bilirik. Erqonomikanın tələblərindən biri də işçiyə yönəlmiş iş ardıcıllığını təməl biliklər ilə təmin etməkdən ibarətdir. Beləliklə, erqonomika işin işçiyə və işçinin işə uyğunluğu üçün lazimi şəraiti yaradır. Belə bir vəziyyətdə işin işçiyə uyğunlunu təmin etmək üçün erqonomik analizlər aşağıdakı bölmələrdən ibarətdir.

- İş yerinin və istehsal avadanlıqlarının analizi və ardıcıllığı
- İş yerinə təsir edən ətraf mühit amillərinin analizi və ardıcıllığı
- İşin təşkilinin analizi və ardıcıllığı

İşin təşkil edilməsi geniş bir analyış olub, iş prosesinin tapşırıq, yer və zaman baxımından sistematik sinifləşdirilməsini özündə göstərir. İşin təşkilinin təməlində işin quruluşunu müəyyənləşdirən işin genişləndirməsi, işin zənginləşdirməsi, işin rotasiyası və qrup şəklində fəaliyyət kimi anlayışlar durur.

Hər bir iş işçidən artıq yüklənmə tələb etməyəcək şəkildə qurulmalıdır. Əgər iş davamlı olaraq yalnız bacarıqlı işçilər tərəfindən yerinə yetirilərsə, bu işin təşkilində problemlərin olduğuna bir işarədir. Onuda qeyd etmək lazımdır ki, iş onu yerinə yetirənin sağlamlığını təhlükəyə atmayacaq şəkildə olmalıdır. Hər bir işin qurulmasında sadəcə texniki məqsədə can atmaq deyil, işçinin mənəvi xüsusiyyətlərini də göz önündə tutulması da vacibdir. Əgər bu vəziyyət diqqətə alınmayacaq olarsa, yalnız işçinin sağlamlığının təhlükəyə düşməsi, həddindən artıq yüklənməsi və işdən məmnun olmaması ilə yanaşı, böyük miqdarda məhsuldarlıq əskikliyinə də gətirib çıxarar. Bu halda işin işçiyə uyğunluğunun gəlmək istədiyi son nəticə işin və iş yerinin bəzi cəhətlərinin dəyişməyə məruz qoyaraq işlə işçi arasında bilik və bacarıq tarazlığı yanında psixolloji tarazlığın da təmin edilməsi olur. İşin fiziki görüntüsü yəni, maşın və avadanlıqların növlərinin, onların yerləşdirilməsinin işçiyə uyğunlaşdırılması vacibdir. Bu cür dəyişikliklər edərək işçiləri işlərinə uyğun hala gətirməyin erqonomik faydaları yanında, işçi baxımından psixoloji, cəmiyyət baxımından sosial faydalar ilə təmin etmək olar. Ayrıca işin doğurduğu yorğunluğun müəyyənləşdirilməsi, iş prosesində istilik, nəm və işıq şərtlərinin, səs-küyün işçiyə təsirinin bilinməsi bu faktorların işçiyə sadəcə iş sırasında deyil, iş sonrasında da nə dərəcədə təsir etdiyini tapmaq lazımdır. Nəticələrə görə mənfi halların aradan qaldırılması ilə birlikdə yuxarıdakı faydalarından müsbət nəticə çıxacağı halda bu araşdırmaları idarəedənləri sosial məsuliyyətli olaraq da qəbul etmək olar.

İşçi-iş uyğunluğunun təmin edilməsində digər bir yanaşma işçinin işə uyğunlaşdırılmasıdır. Bunun üçün işçiləri, texniki quruluşa və daim dəyişən iş şərtlərinə uyğunlaşmasında müsbət nəticələr əldə etmək tələb edilirsə aşağıdakı şərtlərin ödənilməsi vacibdir.

• İşçinin işə psixoloji və fizioloji işə uyğun olması
• İşə uyğun olaraq təcrübə və təliminin olması
• Enerjisinin qorunması və bərpasını təmin edə biləcək həyat tərzi
• Üzərinə düşən vəzifələri layiqincə yerinə yetirmək və şəxsi maraqlarını bir kənara qoymaq istəməsi

Bu hallarda işçinin işə uyğuluğunda digər şərtlərdən əlavə olaraq aşağıdakı şərtlər də nəzərə alınmalıdır.

• İşçinin işə fərdi uyğunluğu, xüsusi ilə də yaşı, cinsi və fiziki ölçüləri nəzərə alınaraq için planlaşdırılması və yerləşdirilməsi
• İşin öyrədilməsi və işə alışdırılması

Sosial və iqtisadi məqsədləri göz önündə saxlayaraq, fərdə aid xüsusiyyətlərin, biliklərin, bacarıqların öyrənilməsi alt və üst sərhədləri müəyyən olumuş və işçiyə yönəlmiş iş yerinin təşkilinin ən önəmli qiymətləndirmə vasitəsidir. İfadə etdiyimiz 2 yanaşmalı uyğunlaşma mənasında erqonomik tədbirlər hər şeydən öncə işçi sağlamlığının qorunması, işin sosial uyğunluğu və texniki-iqtisadi rasionalist məqsədlərin təmin edilməsinə yönəlmişdir. Texniki-iqisadi rasionalist məqsədlər dedikdə, insan-maşın sistemlərinin funksional cəhətdən düzgün qurulması, sistemin işgüzarlıq qabiliyyətinin daimi təmin edilməsi və fərdi sistemin içərisində ən doğru şəkildə vəzifələndirilməsi başa düşülür. İşin sosioloji cəhətdən işçiyə uyğunluğu isə,insana həyati normaların (qaydalar, idarəetmə metodları və s.) içində xoşbəxt yaşaya biləcəyi bir vəziyyətin təmin edilməsi və cəmiyyətdə fərdlər arası əlaqələrin qurulması deməkdir.

İşçi-iş uyğunluğunun təmin edilməsinin həm kollektiv həm də fərdi nəticələri vardır. İlk təsirini işçinin məmnunluğunu artırmaqla iş və işçininin psixoloji quruluşu arasında tarazlığı təşkil etməklə göstərir. Bu növ uyğunluğun olması işçinin iş görmə həvəsini və istəyini artıracaqdır. İşçi-iş uyğunluğunun təşkilatı önəmi isə effektivliyin artması, işə davamiyyətin yüksəlməsi şəklində göstərəcəkdir. Digər cəhətdən isə işə maneə olacaq arqumentləri aradan qaldıracaqdır. Uyğunluğun kollektivə təsiri isə yaşam səviyyəsinin yüksəlməsi, iş ilə ətraf mühitin səbəb olduğu neqativ halların və xəstəliklərin azalmasında özünü göstərəcəkdir.

Bu vəziyyətdə dar mənada işçi-iş uyğunluğunun fərdi tarazlıqdan kollektiv tarazlığa qədər tarazlığa təsirli rol oynadığını qeyd etmək doğru olacaqdır. Bu məqsəd ilə müasir idarəetmənin bu istiqamətdə tədqiqatlar həyata keçirtmək qayəsilə aparılması vacib olduğu analizlərdən biri də məhz erqonomik analizlərdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Malayev Z.A., Erqonomnika və əmək prosesləri. Bakı 2016
2. Quliyev T.Ə., Əməyin elmi təşkili 1975
3. Alper Yusuf, "İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği ile İlgili Problemlere Genel Bir Bakış" İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu,4-10 Mayıs 1991, s.51-52, Ankara, 1992
4. Gerek, N (2000). Işçi Sağlığı ve İş Güvenliği. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi yayını s3

AQRAR SEKTORDA FƏALIYYƏT GÖSTƏRƏN MÜƏSSISƏLƏRIN RƏQABƏT QABILIYYƏTI VƏ INKIŞAF STRATEGIYALARI

Əlisa Əşrəfli İkram oğlu
Bakı Mühəndislik Universiteti
eeshrefli2@std.beu.edu.az

Xülasə.

Bu məqalədə, kənd təsərrüfatı sahəsində fəaliyyət göstərən müəssisələrin rəqabət qabiliyyətinin artırılmasına istiqamətlənmiş mövzular dəyərlədirilmişdir. Rəqabət qabiliyyəti anlayışı və müəssisələrin inkişaf prossesində rəqabət qabiliyyətinin önəmindən bəhs edilmişdir.

Kənd təsərrüfatı müəssisələrinin rəqabət qabiliyyətinin səviyyəsini müəyyən edən amillər və rəqabət gücünün artırılmasına təsir göstərən daxili və xarici faktolar qeyd olunmuşdur.

Dəyərləndirmələrə əsasən, yerli və xarici bazarlada dayanıqlı və məsuldar fəaliyyətin təmin edilməsi və rəqabət üstünlüyünün əldə olunması üçün, müəssisələrin inkişaf prespektivləri və bazarların xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla, aqrar sektorda fəaliyyət göstərən müəssisələrin rəqabət qabiliyyətinin artırılmasına istiqamətləndirilmiş strategiyalardan bəhs edilmişdir.

Summary.

This article evaluates the issues to increase the competitiveness of enterprises operating in the field of agriculture. The concept of competitiveness and the importance of competitiveness in the development process of enterprises were discussed.

Factors determining the level of competitiveness of agricultural enterprises and internal and external factors affecting the increase of competitiveness were noted.

According to the assessments, strategies aimed at increasing the competitiveness of enterprises operating in the agricultural sector were discussed, taking into account the development prospects of enterprises and the characteristics of markets in order to ensure sustainable and responsible activities in the domestic and foreign markets and gain a competitive advantage.

Giriş.

Torpaqdan və toxumdan istifadə etməklə bitki və heyvan mənşəli məhsulların istehsalı və onların müxtəlif mərhələlərdə qiymətləndirilməsi kənd təsərrüfatı adlanır. Daha geniş mənada insanın qidalanması üçün zəruri olan heyvan və bitki mənşəli məhsulların əldə edilməsi məqsədilə müəyyən bioloji və sosial-iqtisadi mühitdə həyata keçirilən fəaliyyətlərə kənd təsərrüfatı deyilir. Kənd təsərrüfatı bu gün dünyanın ən mühüm önəmli sektorlarından biridir [1]. Kənd təsərrüfatında davamlı inkişafın təmin olunması və qida məsullarının yeterli miqdarda istehsalının təşkili aqrar sektorda fəaliyyət göstərən müəssisələrin inkişafını zəruri edir. Kənd təsərrüfatının davamlı inkişafını təmin edən müəssisələrin rəqabət qabiliyyətinin artrırılmasına təsir edən amillərin və inkişaf strategiyalarının müəyyənləşdirilməsi və qiymətləndirilməsi bu prossesin əsasını təşkil edir.

Açar sözlər. *rəqabət qabiliyyəti, rəqabət üstünlüyü, rəqabət strategiyası, rəqabət potensialı, rəqabətli mövqeylər.*

I. Rəqabət qabiliyyəti anlayışı və önəmi

Mansurov R.E. hesab edir ki, rəqabət qabiliyyəti bir sıra idarəetmə qərarlarının formalaşmasına yönəlmiş fəaliyyətdir və strateji məqsədlərə uyğun olaraq, liderliyə nail olmaq üçün mümkün xarici təsirlərə qarşı yönəldilməlidir [2]. Rəqabətlilik, mal və xidmətləri müştərilər tərəfindən axtarılan yerdə, formada və vaxtda, uyğun xərclərida diqqətə alaraq, ən azı digər potensial təchizatçılar qədər və ya onlardan daha yaxşı qiymətə tədarük edə bilmə qabiliyyətinin göstəricisidir (FREEBAIRN 1986, p. 2). Bu tərifə əsasən, iki növ rəqabət anlayışı ortaya çıxır. Birincisi, yerli və beynəlxalq məhsul bazarlarında rəqabət, yeni bazarda pay sahibi ola bilmək və davamlılığını saxlamaq qabiliyyəti, ikincisi resurs bazarlarında (factor markets) rəqabət, yəni əmtəə istehsalında istifadə olunan amillərin (faktorların) ən azı fürsət xərclərini (opportunity costs) qarşılaya bilməsi lazımdır. Bu anlayışların fərqli aspektlərdə olmasına baxmayaraq, hər iki anlayışa əsasən, rəqabət qabiliyyətinin nisbi olduğunu söyləmək mümkündür. Belə ki, müqayisə həmişə, seçilən bir təməl dəyər üzərindən aparılmalıdır. Faktor bazarlarında rəqabətqabiliyyətlilik dəyərləndirilməsi edilirsə, bu, faktorun (istehsal amili) digər istehsal prosesində malik

olacağı dəyərlə əlaqəndirilməlidir. Bazar payına uyğun dəyərləndirilmə aparıldıqda isə, bazarın böyüklüyü nəzərə alınmalıdır.

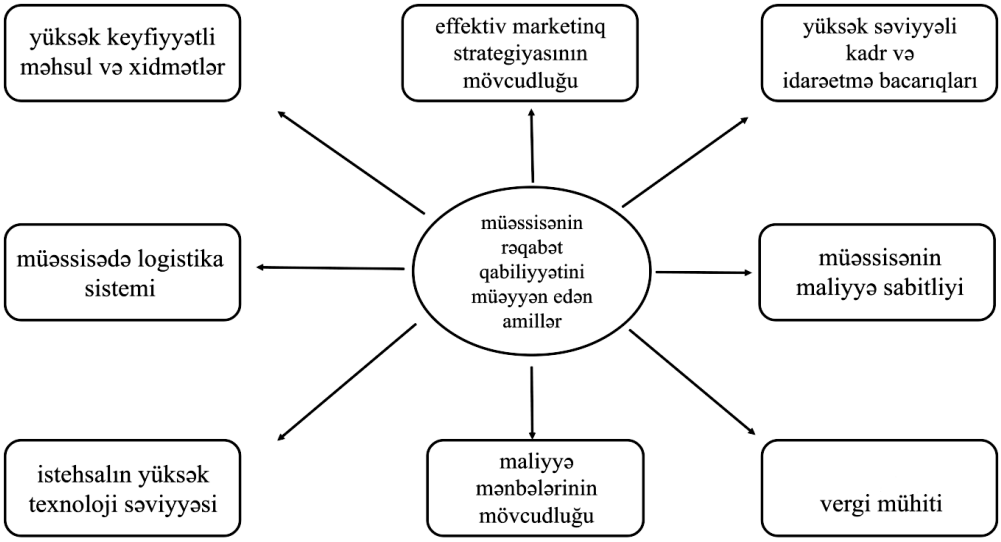
Müəssisənin rəqabət qabiliyyəti həm ölkə daxilində, həm də xarici mühitdə eyni sənaye sahəsində faəliyyət göstərən digər müəssisələrə nisbətən üstünlük qazanmasına səbəb olur. Belə ifadə oluna bilərki, bazar şəraitində rəqabət qabiliyyətinin önəmi bir neçə istehsalçının oxşar məhsulla bazara daxil olduğu və bazarda möhkəmlənmək və qazanc əldə etmək üçün öz məhsulunun rəqabət qabiliyyətini artırmalı olduğu bir vaxtda meydana çıxır [3].

Yüksək rəqabət şəraitində, yalnız müəssisənin populyarlıq dərəcəsini, bazar payını və müəssisənin əhatə etdiyi seqmentləri müəyyən etmək üstünlük əldə etmək üçün kifayet etmir, bunun üçün, həm də yaxın gələcəkdə baş verən və ya baş verə biləcək dəyişiklikləri dəqiq bilmək gərəklidir. Həmçinin, müəssisənin rəqabətlilik səviyyəsinə istehsal texnologiyasının, onun elmi-texniki səviyyəsi və təkmilləşdirilməsi dərəcəsi, istehsalın avtomatlaşdırılmasının müasir vasitələrinin, yeni ixtiraların və kəşflərin istifadəsi əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Beləliklə, yüksək rəqabət şəraitində üstünlük qazanmaq üçün, müəssisələrin rəqabət qabiliyyətinə təsir göstərən hər bir faktorun əhəmiyyətliliyi diqqətə alınmalıdır.

II. Aqrar sektorda fəaliyyət göstərən müəssisələrin rəqabət qabiliyyəti anlayışı və inkişaf strategiyaları

Kənd təsərrüfatı müəssisələrində rəqabət qabiliyyəti müəssisənin müəyyən müddət ərzində kənd təsərrüfatı bazarında rəqabət təzyiqinə tab gətirmək qabiliyyətini əks etdirən nisbi kəmiyyət göstəricisidir [4].

Kənd təsərrüfatı müəssisələrinin rəqabət qabiliyyəti iki aspektdə nəzərdən keçirilə bilər: xarici (bazarda müəssisələrin qiymətləndirilməsi) və daxili (müəssisənin iqtisadi fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi). Bundan əlavə, müəssisənin rəqabət qabiliyyəti aşağıdakı amillərə əsasən müəyyən edilə bilər (şək. 1).



Şəkil 1. Kənd təsərrüfatı müəssisəsinin rəqabət qabiliyyətinin səviyyəsini müəyyən edən amillər.

Kənd təsərrüfatı müəssisələrinin bazarda rəqabət qabiliyyətinin təhlili zamanı istehlakçıların məhsula və ümumilikdə müəssisələrə münasibətinə xarici və daxili amillər birbaşa təsir göstərir ki, bu da öz növbəsində bazar payının dəyişməsinə təsir göstərir. Xarici amillər dedikdə, qlobal mühitdə fəaliyyət göstərən və müəssisənin fəaliyyətinə təsir göstərən və ya təsir göstərə bilən təsərrüfat subyektlərinin, iqtisadi, sosial və təbii şəraitin, milli və dövlətlərarası institusional strukturların və digər xarici şərait və amillərin məcmusu başa düşülür [5].

Kənd təsərrüfatı müəssisələrinin rəqabət qabiliyyətini artırmaq üçün aşağıdakı qeydləri nəzərə almaqla, rəqabət üstünlüyü əldə etmək üçün əsas strategiyaları müəyyən etmək lazımdır:

1) Fərqləndirmə strategiyası: Şirkət öz səylərini rəqiblərdən daha yaxşı məhsul yaratmağa və marketinq proqramını inkişaf etdirməyə yönəldir və müəyyən bir məhsul qrupu vasitəsilə sektorda lider

olmağa və bazarda tələbatın artımına nail olur.

2) Aşağı xərc strategiyası: Malların daha ucuz istehsalı və paylanması yolu ilə rəqabət üstünlüyünün əldə edilməsinə yönəlmişdir. Bu siyasət nəticəsində, bazar payını artırmaq mümkün olsada, mənfəəti artırmaq olmur. Bundan əlavə, bu strategiya resursları olmayan şirkət üçün riskli ola bilir, çünki bu, şirkətin məhsullarından istifadə edən istehlakçıların sayının müvəqqəti azalmasına səbəb ola bilər.

Bir sira tədqiqatçılar [., s.25] vurğulayırlar ki, kənd təsərrüfatı müəssisələrinin rəqabət qabiliyyətinin artırılması probleminin həlli rəqabətqabiliyyətlilik meyarlarının müəyyən edilməsi və ölçülməsi üçün göstəricilər sisteminin formalaşdırılması; səviyyə qiymətləndirilməsi üsullarının işlənib hazırlanması; rəqabət qabiliyyətinin artırılması alqoritmlərinin (proqramlarının) formalaşdırılması üsullarının işlənib hazırlanmasını gərəkdirir.

M. Gorynia (2010) müəssisənin rəqabət qabiliyyətini üç ölçüdə (dəyişən qrupları) təsvir etmişdir: ***rəqabət strategiyası*** (rəqabət alətləri), ***rəqabətli mövqelər***, ***rəqabət potensialı.*** Bu üç parametir bir-biri ilə sıx əlaqəlidir.

Müəssisələrin fəaliyyətində ***rəqabət strategiyası*** (rəqəbət alətləri) müştəriləri cəlb etmək, rəqiblər üzərində üstünlük əldə etmək, bazar payını artırmaq və mövqeyini möhkəmləndirmək, habelə biznesi daha geniş miqyasda genişləndirmək üçün istifadə olunan alətlərdir. ***Rəqabətli mövqelər***, şirkətin rəqabət strategiyası tərəfindən müəyyən edilmiş sxemə uyğun olaraq həyata keçirilən rəqabət prosesində istifadə olunan rəqabət potensialı sayəsində əldə edilən nəticələrdir (Trąpczyński et al., 2016). ***Rəqabət potensialı*** bazar rəqabəti mühitində fəaliyyət göstərmək üçün zəruri olan, müəssisənin bütün maddi və qeyri-maddi resurslarını əhatə edir (J. M. Stankiewicz. 2005).

Rəqabət üstünlüyü şirkətin rəqiblərdən daha çox qazanc əldə etmək üçün axtardığı gəlirli mövqedir. Rəqabət üstünlüyü əldə etmək və davamlılığını təmin etmək üçün şirkətlər rəqiblərdən daha yüksək müqayisəli və ya diferensial dəyər nümayiş etdirə bilməli və bu məlumatı istənilən hədəf bazara ötürməlidir. Həmçinin, öz inkişaf imkanlarını və fəaliyyət istiqamətləri üzrə mövcud maneələri nəzərə alaraq çevik davranmağı bacarmalıdırlar. Firmalar rəqiblərindən daha çox iqtisadi dəyər yarada bildikləri zaman rəqabət üstünlüyünə malik olurlar (Barney & Hesterly 2010).

Nəticə. Böyük ölçülü istehlakçı tələblərini qarşılamaq üçün, resurslardan səmərəli şəkildə istifadə edərək mal və xidmətlərin istehsalını həyata keçirən istehsalat subyektləri arasında rəqabətlilik, bazarın xarakterik xüsusiyyətlərindəndir. Rəqabət qabiliyyətinin mövcudluğu və inkişaf etdirilməsi, müəssisələrin və istehsalatın davamlı inkişafı üçün vacib şərtdir.

Yüksək ixtisaslı kadırlara və idarəetmə bacarıqlarına, istehsalat prossesinin yüksək səviyyədə təşkilinə, effektiv marketinq strategiyalarına və maliyyə imkanlarının genişləndirilməsinə müvəffəq olmaqla, aqrar sektorda fəaliyyət göstərən müəssisələrin rəqabət qabiliyyətinin artırılması istiqamətində inkişaf strategiyaların formalaşdırılması və həyata keçirilməsinə nail olmaq mümkündür.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Semih, A., Atatürk, U., Ziraat, Ü., Tarım, F., Bölümü, E. and Tarihi, G. (n.d.). *Tarım Sektörünün Ülke Ekonomisindeki Yeri ve Önemi*.
2. Mansurov R.E. On the economic essence of the concepts of "enterprise competitiveness" and "enterprise competitiveness management". Marketing in Russia and abroad. 2006. № 2 (52). P. 91–94.
3. Aidinova A.T., Golovko E.S. Ways to increase the competitiveness of enterprises. A young scientist. 2014. №12. 373 p.
4. Prokopets L.V. Components of increasing the competitiveness of agricultural enterprises. Coll. Science. Proceedings of the University of Bukovina. 2011. № 7. P. 37–47.
5. Kulaets M.M., Babienko M.F., Laiko P.A. Ways to increase the competitiveness of agricultural products and food. Economics of agro-industrial complex. 2012. № 9. P. 26.
6. BALASSA, B. (1989): Comparative Advantage, Trade Policy and Economic Development, New York and London.
7. MASTERS, W.A., WINTER-NELSON, .A. (1995): Measuring Comparative Advantage of Agricultural Activities: Domestic Resource Costs and the Social Cost-Benefit Ratio, American Journal of Agricultural Economics, Vol. 77, pp. 243-250.
8. The 12th International Days of Statistics and Economics, Prague, September 6-8, 2018 1942 MEASURES OF COMPETITIVE POTENTIAL OF ENTERPRISES Anna Wolak-Tuzimek Abstract Competitiveness is an integral characteristic of the market economy.
9. View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk brought to you by CORE provided by European Scientific Journal (European Scientific Institute) European Scientific Journal June 2013 edition vol.9, No.16 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431 77 …

QEYRI-NEFT SƏNAYESININ IXRAC POTENSIALININ FORMALAŞMASININ NƏZƏRI ƏSASLARI

Həbib Ağazadə, Pərviz Məmmədov
Bakı Mühəndislik Universiteti
hagazade@std.beu.edu.az

Xülasə. Qloballaşmanın sürətləndiyi bir dövrdə ölkələrin ixrac potensialı iqtisadi inkişafın və xarici ticarətin hərəkətverici qüvvəsidir. İnkişaf etmiş ölkələrdə ölkənin ixrac potensialı innovativ proseslərlə, informasiya-kommunikasiya sahəsindəki uğurlarla və istehlakçıların tələbatlarını şərtləndirən amillərlə birbaşa əlaqəlidir. Hazırda inkişaf etməkdə olan ölkələrdə ixracın iqtisadi artım üçün əhəmiyyətinin araşdırılması istiqamətində tədqiqatlar aparılır.

Açar sözlər: Qloballaşma, qeyri-neft, inkişaf,istehsal,ixrac

Abstract: At a time of accelerating globalization, the export potential of countries is the driving force of economic development and foreign trade. In developed countries, the country's export potential is directly related to innovative processes, successes in the field of information and communication and the factors that determine the needs of consumers. Research is currently being conducted to examine the importance of exports for economic growth in developing countries.

Giriş

İqtisadçılar arasında ixracın iqtisadi artıma və yaxud əksinə iqtisadi artımın ixraca təkan verməsi və ya ixracın artırılmasının ölkə iqtisadiyyatına, inkişafa təsir etməsi ətrafında fikir müxtəlifliyi bu günə qədər hələ hər hansı bir fikrin təsdiq olunmamasına gətirib çıxarıb. Məlumdur ki, hər bir ölkənin iqtisadi quruluşu unikaldır və hər bir ölkə iqtisadiyyatını yaxşılaşdırmağa çalışır. Qeyri-neft sənayesinin ixrac potensialının artırılması istiqamətində tədqiqat işinin aparılmasında əsas istiqamət kimi bu istiqamətdə aparılmış tədqiqatlara, təhlillərə, müxtəlif fikir və mülahizələrə, beynəlxalq təşkilatların və ekspertlərin fikirlərinə nəzər salmaq böyük əhəmiyyət kəsb edir. İqtisadi ədəbiyyatlarda ixrac potensialının formalaşması istiqamətində nəzəri mülahizələr iqtisadi fikir məktəblərinə istinad edir. Yəni, bütün iqtisadi fikir məktəbləri iqtisadi inkişafda ölkənin istehsal, ixrac, xarici ticarət faktoruna nəzər yetirmişlər. Merkantilistlər, fiziokratlar, klassik və neoklassik iqtisadi məktəb nümayəndələri bu barədə öz mülahizələrini təqdim etmişlər. Merkantilizm təmsilçiləri T.Man, A.Monkretyen, A.Serr, U.Stafford hesab edirdilər ki, ölkənin istehsalı və ixrac əlaqələri geniş olmalıdır çünki, bu sərvət toplamağın yeganə yoludur və iqtisadi artımın yeganə yolu ixracı artırmaq idxal üçün himayəçilik siyasəti üzrə tədbirlər görməkdir. Merkantilizm kapitalist iqtisadiyyatının ilk nəzəri işlənilməsi, bazar iqtisadiyyatının "ticarət sistemi" kimi öyrənilməsidir. Merkantilizm bazar iqtisadiyyatının konseptual əsasını təşkil edir və bazar təsərrüfatlı iqtisadi sistemin iqtisadi siyasəti və nəzəriyyəsi öz başlanğıcını ondan götürür. Sonrakı iqtisadi siyasət və nəzəriyyə sistemləri isə merkantilizmin tənqidi əsasında yaranmışdı. Merkantilizm məktəbinin təmsilçiləri digər ölkələrdən gətirilən məhsullar üçün gömrük rüsumunun yüksək həddə qoyulmasını təklif edərək əsaslandırırdılar ki, yerli sahibkarlar eynicinsli məhsulları ölkə daxilində istehsal etməli və onu ixrac etmək üçün rəqabət aparmalıdırlar. Nəticə olaraq bu ideyanın nəticəsi ölkədə sənaye müəssisəsi sahiblərinin, ticarətçilərin, kənd təsərrüfatı ilə məşğul olan əhalinin inkişaf etməsinə təkan vermiş olacaqdı. İngilis siyasi iqtisad məktəbinin nümayəndələri A.Smit, D.Rikardo və C.S.Mill ixracda milli məhsul istehsalının müsbət effektini müəyyən etdilər. A.Smitin "mütləq üstünlüklər nəzəriyyəsi" və daha sonra D.Rikardonun təkmilləşdirərək ortaya çıxardığı "müqayisəli üstünlüklər nəzəriyyəsi" - də iddia edilirdi ki, ölkənin idxal-ixrac əməliyyatları milli rifahı yüksəkdir. David Rikardonun hesab edirdi ki, azad ticarət nisbi üstünlük prinsipləri əsasında daha çox faydalı ola bilər. D.Rikardo bu ideyanı Avropanın aparıcı ixracatçı ölkələrinin ticarət əlaqələrini təhlil edərək əsaslandırmışdır. Ticarət maneələrinin aradan qaldırılmasını hökümətə təzyiq göstərərək tələb edən D.Rikardonun bu səyindən sonra İngiltərə hökuməti azad ticarət siyasətinin qəbul edilməsi haqqında qərar qəbul etdi. 1840-cı illərdə baş verən bu hadisədə İngiltərə bu qərarı qəbul edən ilk sənaye dövləti kimi tarixə düşdü. Göründüyü kimi D.Rikardo özünün və sələfi A.Smitin ideyalarının həyata keçirilməsinə nail oldu. Sonrakı illərdə İngiltərə və azad ticarəti qəbul etmiş digər

ölkələrdə müşahidə edilmiş iqtisadi inkişaf nəzəriyyəçi iqtisadçıların tərəfindən azad ticarətin müsbət nəticəsi kimi dəyərləndirilib. C.S.Mill isə iddia edirdi ki, məhsullar ixrac olunaraq milli sərvəti artırmaqla yanaşı həm də ölkənin istehsal etdiyi məhsullar xarici ölkələrdə daha böyük tələbat yaratmış olur və yerli əhalinin idxal məhsullarına tələbatı azalır. Klassik məktəbin nümayəndələri isə merkantilistlərdən fərqli olaraq xarici ticarətin, idxal-ixrac əməliyyatlarının tam liberallaşdırılmasının tərəfdarı idilər. Xarici ticarətdə amil nəzəriyyəsinin baniləri hesab olunan Neoklassik məktəbin təmsilçiləri E.Xekşer və B.Olin-nin görüşlərində deyilir ki, ölkələrin hər hansısa məhsul istehsalı üzrə ixtisaslaşması onların daxilində mövcud olan təbii sərvətlərin kəmiyyət və keyfiyyətindən asılıdır. Məhz ölkədə istehsal amillərinin zənginliyi ölkəni hər hansısa məhsulun istehsalı üzrə ixtisaslaşdıra bilər. Belə olduğu təqdirdə ölkə həmin əmtəələr üzrə müqayisəli üstünlük əldə etmiş olacaqd. R.Conson göstərirdi ki, ixrac nəticəsində hər bir ölkədə ixraca yönəlik sahələrə spesifik istehsal amilləri inkişaf edəcək, idxalı əvəzləyən sahələrə spesifik istehsal amilləri isə ixtisar olunacaq. Sonda onların sahiblərinin də gəlirləri dəyişəcək – ixraca yönəlik sahələrin sahiblərində gəlir artacaq, idxalı əvəzləyən sahələrin sahiblərində isə gəlir azalacaq. Bu, milli iqtisadiyyatda iqtisadi artımı həm sürətləndirə həm də yavaşlada bilər. Beynəlxalq ticarət və ixracın ölkə iqtisadiyatında önəmi ilə bağlı nəzəriyyələrdən biz «Hekşer-Olin-Samuelson modeli» ni də qeyd edə bilərik. Neoklassik istiqamətin davamçısı olan Amerika iqtisadçı alimi Pol Samuelson 1970-ci ildə istehsal amillərinin qiymətləri üzərində bərabərləşmələr vasitəsilə müqyayisəli üstünlüklər nəzəriyyəsini bir daha incələmiş və buna görə də modelə öz adını həkk etdirmişdir. P.Samuelson bu araşdırması ilə Nobel mükafatına da layiq görülmüşdür. Con Mill hesab edirdi ki, hər bir ölkənin iqtisadi siyasəti müəyyən iqtisadi məqsədə xidmət edir. Beləliklə, iqtisadi nəzəriyyədə üstünlük təşkil edən klassik və neoklassik konsepsiyalar dövlətin xarici ticarətə minimal müdaxiləsini və milli iqtisadiyyatın dünya təsərrüfatı ilə münasibətlərinin maksimal liberallaşdırılmasını bildirir. Ancaq nəzərə almalıyıq ki, ixrac potensialının araşırılmasında dövlətin sənaye siyasətinin və ixrac mexanizmlərinin rolu böyükdür. Hazırkı şəraitdə müqayisəli üstünlüklər nəzəriyyəsi dünyada olan siyasi-iqtisadi vəziyyət ilə əlaqədar olaraq qənaətbəxş model hesab edilə biməz. Müasir dövr xarici ticarətin inkişafına yönəldilən və onunla bağlı olan nəzəriyyələrdən biri də ABŞ iqtisadçısı Maykl Porterin rəqabət apara bilmək üçün iddia etdiyi «Porterin dörd amili» nəzəriyyəsidir. Nəzəriyyədə M.Porter xarici ticarətdə ölkələrin rəqabət qabiliyyətini şərtləndirən dörd amili nəzərdən keçirir ki, bunları aşağıdakı kimi göstərə bilərik.

- Amillər və onların şərtləri;
- Bazar tələbləri, bazarın şərtləri;
- Eynicinsli məhsullar və sahələrin oxşarlığı;
- Firmaların bazara istiqamətlənən strategiyaları və rəqabət səviyyəsi.

Alimin nəzəriyyəsində göstərilən bütün amilləri Azərbaycanda qeyri-neft sənayesində məhsul istehsalı və ixracı ilə bağlasaq aşağıda göstərilən nəticələr alınar:

1. Respublikada qeyri-neft sənayesi sahələrində çalışacaq əmək ehtiyatları mövcuddur ki, bu amil sahələrin inkişafı üçün geniş imkanlar yaradır;
2. Qeyri-neft sənaye məhsullarına həm ölkə daxilində, həm də dünya bazarında tələbat artmaqdadır;
3. Respublikada qeyri-neft sənayesi müəssisələrinin infrastrukturu müasir tələblərə cavab verir və orada innovativ texnologiyalardan istifadə, xarici iqtisadi əlaqə məsələləri, xarici bazarlarda rəqabət apara bilmək qabiliyyəti get-gedə artmaqdadır.

Türkiyəli tədqiqatçı və iqtisadçı alim Çizem Türkgencinin bildirir ki, ixracda rəqabətliliyin və mövcud potensialdan səmərəli istifadənin təmin edilməsi iqtisadi artımın reallaşdırılması və dünya maliyyə böhranın təsirlərindən yan keçmək, onun təsirinin azaldıla bilməsi üçün faydalıdır. Onun fikrincə ölkədə ixrac qabiliyyətli qeyri-neft sənayesinin qurulması inkişafda güclü stimullar yaradan mexanizmlər vasitəsilə həyata keçirilə bilər. C.Stiqlitz qeyri-neft sənayesinin inkişafını təhlil edərkən, bu istiqamətdə xammal ixrac edən ölkələrin yeni iqtisadi siyasət mexanizmlərinə keçidini, onların neft ixracını davam etdirməklə qeyri-neft sənayesinin inkişafı məsələlərinə münasibət bildirmişdir. O, qeyd edir ki, " Neft ehtiyatları bir çox ölkələr üçün qısamüddətli xoşbəxtlik gətirə bilər, lakin ehtiyyatların düzgün istifadəsi və gəlirlərin düzgün bölgüsü uzunmüddətli dövrdə qeyri-sabitlik vəd etmir". Təbii ehtiyyatlardan düzgün istifadə edilməzsə, ixracın şaxələndirilməməsi şəraitində ölkə "holland sindromu" ilə üzləşə bilər. Təbii ehtiyyatların ölkə iqtisadiyyatında yaratdığı qeyri-sabitlikdən danışarkən qeyd etməliyik ki, təbii sərvət ixracından asılı olan ölkədə valyutanın mübadilə kursu da öz qeyri-sabitliyi ilə seçilir. Bir sahəyə söykənən iqtisadiyyat və həmin sahədən daxil olan böyük pullar ölkənin valyutasını süni şəkildə digər ölkələrin valyutaları qarşısında möhkəmləndirir və ölkədə istehsal olunan digər sahə məhsulları xarici bazarda

yüksək qiymətə olduğundan tələbi aşağı salır, idxal olunan məhsullara tələbi artırır. Nəticədə isə yerli istehsal idxaldan asılı hala düşdüyündən ölkədə ixrac potensiallı sahələrin rəqabət qabiliyyəti azalır. Xronoloji ardıcıllıqla dünyanın iqtisadi fikir tarixinə nəzər yetirsək görərik ki, özünü bu və ya digər dövrlərdə təsdiqləyən iqtisadi nəzəriyyələri təhlil etdikdə, beynəlxalq ticarətin dünya iqtisadiyyatına və xarici ticarətin bu və ya digər ölkənin iqtisadiyyatına müsbət təsiri artıq danılmaz və heç kəs tərəfindən mübahisə edilməyən bir fakt kimi ortaya çıxır. Əlbəttə ki, xarici ticarətdə iştirakda ticarətin və onun hissələrinin strukturu yenə də ilk əhəmiyyətli məsələ olaraq özünü biruzə verir. Məsələn biz hansı məhsulları istehsal etməli, hansı məhsulları ixrac etməli, hansıları idxal eləməliyik kimi məsələlərin nəzəri cavabı yuxarıdakı nəzəri konsepsiyalarda verilsə də, təcrübədən keçirilmiş cavabların tapılması, problemin təhlil edilməsi çox önəmlidir. Başqa sözlə, nəzəriyyə bütün ölkələr üçün ümumiləşdirilmiş, fəlsəfi cavabları təmin edirsə, praktiki cavablar isə bir çox hallarda hər bir ölkə, region üçün xüsusi, fərqli olur. Ölkə iqtisadiyyatının strukturunda sənaye anlayış olaraq geniş məna yükünə malikdir. Azərbaycanda istehsalın ən perspektivli sahəsi olan sənaye, istehsal istehlakı və şəxsi istehlak üçün məhsullar istehsal edən sahə və yarımsahələrdən ibarətdir. Respublikada sənaye sahə və yarımsahələrinin inkişaf yönümü sosial iqtisadi inkişafa birbaşa təsiri ilə yanaşı istehsalın və məhsuldar qüvvələrin ölkə daxilində optimal yerləşdirilməsi üçün də mühüm strateji önəmə malikdir. Sənayenin strukturu mürəkkəb təsnifata malikdir. Belə ki, BMT-nin Beynəlxalq Standart Sənaye Klassifikatoruna və Avropa İttifaqının İqtisadi Aktivlik Klassifikatoruna uyğun olaraq sənayeyə 4 sahə daxildir, bunlar:

1) Mədənçıxarma və neft məhsullarının emalı sənayesi,
2) Qeyri-neft sənayesi,
3) Elektrik enerjisi, qaz, su sənayesi
4) Tikinti sənayesi sahələridir.

Bu 4 sənaye sahəsi daxilində alt-sənaye istiqamətləri vardır. Alt-sənaye istiqamətlərinin şaxələnməsinə görə ən geniş sənaye sahəsi qeyri-neft sənayesidir. Azərbaycanda sənaye sahələrinin təsnifatı

Mədənçıxarma və neft məhsullarının emalı sənayesi

1. Kömür hasilatı; torfun hasilatı
2. Neft və təbii qazın hasilatı; Neft və təbii qazın hasilatı ilə bağlı xidmətlər (geodeziya istisna olmaqla)
3. Uran və tor filizlərin hasilatı
4. Metal filizlərin hasilatı Qeyri-neft sənayesi
5. Yeyinti məhsulları və içkilərin istehsalı
6. Tütün məmulatların istehsalı
7. Tekstil istehsalı
8. Paltar istehsalı; xəz rəngləməsi
9. Dəri istehsalı; baqaj, çanta, yəhər və ayaqqabı istehsalı
10. Taxta və taxta məhsullarının istehsalı (mebel istisna olmaqla); toxuma və saman məhsullarının istehsalı
11. Kağız və kağız məhsullarının istehsalı
12. Poliqrafiya məhsullarının istehsalı
13. Koks, son neft məhsullarının və nüvə yanacağı məhsullarının istehsalı
14. Kimya sənayesi məhsullarının istehsalı
15. Rezin və plastik kütlə məhsullarının istehsalı
16. Digər qeyri-metal mineral məhsullarının istehsalı
17. Əsas metalların istehsalı
18. Hazır metal məhsullarının istehsalı (maşınqayırma və avadanlıq istisna olmaqla)
19. Maşınqayırma və avadanlıq istehsalı
20. Ofis, mühasibat və kompüter avadanlığının istehsalı
21. Elektrik avadanlıq və maşınların istehsalı
22. Radio, televiziya və rabitə avadanlığının istehsalı 23. Tibbi, dəqiq və optik alətlərin, saatların istehsalı
24. Mühərrikli maşınların, treyler və yarım-treylerlərin istehsalı
25. Digər nəqliyyat vasitələrinin istehsalı
26. Mebel istehsalı; digər məhsulların istehsalı (oyuncaq, musiqi alətləri və s.)

27. Tullantıların təkrar emalı Elektrik enerjisi, qaz və su təchizatı 28. Elektrik enerjisi, qaz, soyuq və isti su təchizatı

29. Suyun yığılması, təmizlənməsi və paylanması Tikinti

30. Tikinti materiallarının istehsalı

Sahələrin fərqləndirici əlamətləri isə aşağıdakılardır:

- istehsal olunan məhsulun iqtisadi təyinatı;
- istifadə olunan xammalın xarakteri;
- istehsalın texniki bazası;
- texnoloji proseslər və onun xüsusiyyətləri;

Azərbaycan Respublikasında XX əsrin sonlarında sənayeləşmə yeni dövrə qədəm qoymuşdur və bu mühüm addım ümummilli lider Heydər Əliyevin adı ilə bağlıdır. Bu zaman sənayenin hər bir sahəsinə, xüsusilə də neft və neft-kimya sənayesində irihəcmli sərmayələr yatırılmış, sənayedə ixtisaslı kadr potensialının gücləndirilməsi məqsədilə Sovet İttifaqının qabaqcıl ali təhsil ocaqlarına tələbələrin göndərilməsi geniş vüsət almışdır. Sovet İttifaqı süqut etdikdən sonra ölkə sənayesi ağır iqtisadi böhran yaşamışdır. İttifaq zamanı digər sovet respublikaları ilə planlı iqtisadiyyat çərçivəsində sıx əlaqədə çalışmış dövlət sənaye müəssisələri yeni bazar iqtisadiyyatı şəraitində qeyri səmərəli olmuşdur. Respublikamızda qeyri-neft sənayesi sahələrində yüksək ixrac potensiallı sahələrindən biri yüngül sənayedir. Hazırda ölkədə yüngül sənaye müəssisələri qeyri-neft ixracında mühüm əhəmiyyətə malikdir və əsasən sahənin ixrac potensiallı məhsulları pambıq, yun, barama, və gön dəri məhsullarının isrehsalına əsaslanır. Yüngül sənayeni əhatə edən sahələrə toxuculuq, ayaqqabı istehsalı, ip və ipdən hazırlanan məhsulların istehsalı, yun parça, müxtəlif boya məhsulları, gön-dəri və s sahələri aid edə bilərik. Adları çəkilən məhsullardan geyimdən əlavə digər qeyri-neft sənayesi sahələrində də istifadə olunur. Yüngül sənaye aşağı əməktutumlu sahə olduğundan az miqdarda da xammal tələb edir. Malların dəyəri digər sahələrə nisbətən aşağı və daşınması asandır. Məhsulların istehsalında fiziki həcmi yüksəkdir. Yüngül sənaye nisbətən az miqdarda ekoloji çirklənməyə gətirib çıxarır, lakin ağır sənaye ilə müqayisədə, yüngül sənaye sahələri əhəmiyyətli çirklənməyə və ya çirklənmə riskinə də səbəb ola bilər. Yüngül sənaye bitki xammalı (pambıq, kətan), heyvan xammalı (yun, ipək, kürk-dəri) və süni və sintetik liflərlə təmin etdiyi kimya sənayesi ilə sıx bağlıdır. Süni liflər ağacdan hazırlanan kimyəvi liflərdir (viskoz, asetat və s.); sintetik liflər neft, qaz və kömürdən hazırlanır. Yüngül sənaye sahələri bütün ölkələrdə inkişaf etmişdir. XIX əsrin ikinci yarısından bəri, zəngin xammal və ucuz işçi qüvvələri olan inkişaf etməkdə olan ölkələrin payı inkişaf etmiş ölkələr ilə (əsasən pambıq parça istehsalı ilə) müqayisədə bu sahədə artmışdır. Ölkənin aparıcı emal sahələrindən digər biri yeyinti sənayesi olub özündə qida məhsullarının emalını, içki istehsalını və tütün və tütün məmulatlarının istehsalını birləşdirir. Yeyinti sənayesi müxtəlif texniki-texnoloji proseslərə və infrasturuktura malik, ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsində mühüm rol oynayan sosial iqtisadi kompleksdir. Yeyinti sənayesinin alt sahələri müxtəlif müəssisələri əhatə etməklə xammalın şəkərin, südün və tərəvəz, bostan məhsullarının ilkin emalından başlayaraq onun təkrar emalna qədər olan proseslər də daxil olmaqla (çörək bişirmə, şirniyyat, pivə istehsalı və s.) əhatə edir. Ölkənin ərzaq fondu və ərzaq təhlükəsizliyi yeyinti sənayesində istehsal olunan məhsullar hesabına formalaşdırılır. Yeyinti sənayesi güclü olan ölkələr strateji ərzaq ehtiyatının yaradılması, fövqəladə vəziyyətlərdə yardımın edilməsi və s vəziyyətlərin idarə edilməsi cəhətdən nümunə rolunu oynayırlar. Uzun illərdir ki, Azərbaycanda istehsal edilən qida məhsullarının fiziki həcm miqdarına və bu sahədə işləyən əhalinin say miqdarına görə yeyinti sənayesi sənaye sahələri arasında ön yerlərdən birini tutur. Sahənin ölkəmiz üçün bir çox üstünlükləri vardır ki, bu üstünlüklərin aşkar edilib cəmiyyətin nəzərinə çatdırılması həm sahənin gələcəkdə daha da inkişaf etdirilməsi və sahəyə daxili və xarici investisiya axının sürətləndirilməsi üçün vacib amillərdəndir. Bu üstünlüklər aşağıdakılardan ibarətdir.

- ölkəmizdə bu sənaye sahəsinin uzun illər ənənələrinin qorunub saxlanması;
- yeyinti sənayesinin inkişafı üçün zəngin xammal bazasının olması;
- ölkəmizdə yetişdirilən bostan bitkiləri və meyvə-tərəvəz məhsullarının yüksək keyfiyyətdə olması
- respublikanın regionlarında sənaye əhəmiyyətli obyektlərin düzgün yerləşdirilməsi və yararlı ərazi ehtiyatı;
- əlverişli iqtisadi-coğrafi mövqe.

İxrac olunan yeyinti məhsullarının ixrac bazarlarına yaxınlığını da qeyd etmək lazımdır. Yeyinti sənayesinin inkişafına dəstək məqsədilə, daxili və xarici bazarlarda məhsulların sərgilər, auksionlar, yarımarkalar vasitəsilə tanıdılması ixrac olunan məhsul istehsalını rəqabət qabiliyyətli edən amillərdəndir.

Yeyinti sənayesində yüksək ixrac göstəriciləri üçün kapital qoyuluşlarının, fəaliyyət göstərən müəssisələrin restruktrizasiyası, onların innovativ və yüksək texnologiyalar ilə təmin edilməsi, xarici investorların, patentlərin cəlb edilməsi, ixrac marşurutlarının seçilməsi, meyvə-tərəvəz üzrə ixtisaslaşmış bölgələrdə emal müəssisələrinin qurulması həmçinin daxili və xarici bazarın tələbatına cavab verən keyfiyyət standartlı, rəqabətədavamlı yeyinti məhsullarla təmin edilməsi zəruridir. Azərbaycan geoloji cəhətdən faydalı qazıntılarla, təbii sərvətlərlə zəngin bir landşaftda yerləşir. Bu da qeyri-neft sənayesinə xidmət edən sahələrin xammal ilə təchizatında çətinlik yaratmır və istehsal olunan məhsulların maya dəyərinin aşağı olmasına şərait yaradır. Faydalı qazıntıların sənayenin tikiniti məhsulları istehsal edən sahələrinə də təsiri danılmazdır. Məhz tikinti iqtisadi və sosial sektorlarda elmi-texniki tərəqqinin sürətlənməsi, inkişafın sahəvi və regional infrastrukturun təkmilləşdirilməsi üçün maddi bazanın formalaşdırılmasında, ölkənin iqtisadi potensialının yüksəldilməsində bilavasitə iştirak edir. Müasir texnologiya ilə təchiz olunan tikinti materialları istehsal edən müəssisələrin mövcudluğu bu sahənin məhsullarının ixrac infrastrukturunun yaxşılaşdırılmasına və məhsulların dünya bazarı standartlarına uyğunlaşdırılmasına şərait yaradır. Tikinti materialları istehsalının inkişafı sənaye, kənd təsərrüfatı və digər sosial- iqtisadi sektorlar üçün istehsal və qeyri-istehsal təyinatlı əsas fondlar yaratmaqdan, daşınmaz əmlakın bərpasını, əsaslı və cari təmirini həyata keçirməkdən ibarətdir. Bildiyimiz kimi tikintidə istifadə materiallar əsasən bina və qurğuların tikintisində, təmirində istifadə olunan təbii, süni və sintetik materiallardır. Sənaye inqilabından sonra ənənəvi tikinti materialları ilə yanaşı beton konstruksiyalardan, polad və plastmas kimi yeni tikinti materiallarından geniş şəkildə istifadə edilməyə başlandı. İstehsal prosesindən asılı olaraq tikinti materialları təbii (daş, çınqıl, qum, taxta və s.) və süni (sement, kimyəvi-boyalar, lak-boya məhsulları və s.) növlərə bölünür. Tikinti materialları sənayesinin təsnifatını aşağıdakı kimi vermək olar:

1. Mərmər, təbii daş, ağlay və çınqıl hasilatı, qranit və onlardan üzlük materialların istehsalı;
2. Sement, əhəng və gips istehsalı
3. Keramik və farfor məmulatların istehsalı (santexnika məmulatları, keramik divar və döşəmə plitələri, borular, fasad bəzəkləri və s.);
4. Dam örtüyü üçün istifadə olunan yumşaq materialların və su keçirməz və ekoloji cəhətdən sağlam materiallarının istehsalı;
5. Polimer məmulatların istehsalı;
6. Beton löhvələrin istehsalı;
7. Asbest istehsalı;
8. Tikinti üçün metal konstruksiyalarının istehsalı;
9. Taxta məmulatların emalı. Kimya sənayesi iqtisadi inkişafdə və ixrac qabiliyyətli məhsulların istehsalında mühüm rol oynayan sahələrdən biridir. Mineral gübrə istehsalı kənd təsrrüfatında məhsuldarlığın yüksəldilməsinə şərait yaradır. Kimya sənayesi məhsulları əhalinin müxtəlif məişət əşyalarına olan tələbatının ödənilməsinə də kömək edir. Azərbaycanda digər bir perspektivli sahə metallurgiya sənayesidir ki, bu sənaye sahəsi iki hissədən- qara və əlvan metallurgiya sənayesindən ibarətdir. Metallurgiya sənayesi ağır, çox mərhələli və yüksək enerji tutumlu bir sənayedir. Yanacaq energetika məhsullarından fərqli olaraq filiz faydalı qazıntılarının ixrac üçün nəqli və daşınması problem olaraq qalır və bu baha başa gələn bir prosesdir. Ona görə də metallurgiya müəssisələrinin mümkün qədər xammala yaxın, dağ-mədən kompleksinin yanında yerləşdirilməsi məqsədə uyğun sayılır. Metallurgiya sənayesinin təsnifatı Qara metallurgiya və Dəmir filizinin emal mərhələləri Dəmir filizinin çıxarılması saflaşdırılması çuqun və poladın əridilməsi prokat istehsalı Əlvan metallurgiya Əsas qruplar Digər qruplar Ağır metallar Yüngül metallar Qiymətli metallar Çətin əriyən metallar Nadir metallar - mis - sink - qurğuşun - alüminium - maqnezium - titan - qızıl - gümüş - platin - volfram - molibden - uran - germanium

Qeyd etdiyimiz kimi metallurgiya sənayesi qara və əlvan metallurgiyadan ibarətdir və öz tərkibinə görə bir-birindən fərqləndirilir. Qara metallurgiya sənayesinin əsas xammal resursu dəmir filizidir ki, bu da cədvəldə göstərilən mərhələləri əhatə edən istehsal prosesinə əsaslanır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, qara metallar dünyada istehsal edilən materialların təqribən 94%-ni təşkil edir. Buna görə də hər hansı ölkənin xalq təsərrüfatının texniki səviyyəsi, ən əvvəl həmin ölkədə əridilən qara metalların miqdarı ilə xarakterizə olunur. Metallurgiya sənayesi qeyri-neft sənaye sektorunun önəmli sahəsidir və onun inkişafı üçün aşağıdakı imkanlar mövcuddur:

1. Rəngarəng xammal bazasının və müxtəlif metal qırıntı və tullantılarının olması;
2. Enerji ehtiyatlarının olması;
3. Tikinti sənayesində metal konstruksiyalardan istifadə edilməsi;

4. İxtisaslı kadr və əmək ehtiyatlarının olması; Azərbaycanda Gəncə-Daşkəsən və Abşeron metallurgiya bazaları (filiz və yanacaqdan birgə istifadə edən metallurgiya zavodları qrupu) formalaşmışdır, lakin son illərdə Abşeron metallurgiya bazası daha çox metal tullantılarına əsaslanır. Qara metallurgiyanın əsas müəssisəsi Daşkəsən dağ-mədən kombinatıdır. Azərbaycan həmçinin əlvan metallarla da zəngindir. Respublikanın ən zəngin əlvan metal yataqları Daşkəsən (alunit, zəylik), Naxçıvan MR–də (volfram molibden, qurğuşun – sink), Kəlbəcər, Laçın, Göygöl, Tovuz, Gədəbəy (qizil və mis) rayonlarındadır. Ölkədə metallurgiya sənayesinin onkişafı, bu sahənin ixrac potensialının artırılması və yeni texnologiyaların tətbiqi məqsədilə ölkə Prezidentinin 23 aprel 2013-cü il tarixli sərəncamına uyğun olaraq "Azərbaycan Polad İstehsal Kompleksi" QSC təsis edilmişdir. Bu kompleksin inkişafı ilə əlaqədar "Azərbaycan Respublikasında sənayenin inkişafına dair 2015-2020-ci illər üçün Dövlət Proqramı"-ında mühüm tədbirlər nəzərdə tutulmuşdur. Regionların sosial-iqtisadi inkişafı üzrə dövlət proqramları son 10 ildə regionların sənaye potensialının artmasına, biznes mühitinin, əhalinin sosial-iqtisadi rifahının yaxsılaşmasına, mənzil kommunal xidmətlərinin keyfiyyətinin daha da yüksəldilməsinə, istehsal infrastrukturunun modernləşdirilməsinə səbəb olmuşdur. Bu dövrdə Azərbaycan ənənəvi xammal istehsalı sayılan neft amilindən asılı vəziyyətə düşməsinə və iqtisadiyyatın məlum "Holland sindromu" nun fəsadlarına qarşı tədbirlərin görülməsinə başlanmış, iri regional layihələr, qeyri-neft sektorunun inkişafına dəstək, iqtisadiyyatın diversifikasiyası və ən əsası milli iqtisadiyyatın formalaşması istiqamətində yekdil addımlar atmışdır.

Nəticə və təkliflər

Tədqiqat işinin aparılması zamanı belə nəticəyə gəlirik ki, Azərbaycanda qeyri-neft sənayesi sahələrində ixrac potensialının artırılması, onun infrastrukturunun modernləşdirilməsi, beynəlxalq bazarların standartlarına cavab verən rəqabətqabiliyyətli ixrac məhsulları istehsal etmək gücündə olan sənaye sektorunun yaradılması və inkişaf etdirilməsi zəruriliyi həm ölkənin daxili iqtisadi inkişaf modelinin, həm də dünya iqtisadiyyatının müasir inkişaf meyllərinin tələbləri ilə bağlıdır.Ölkədə qeyri-neft ixracının artması milli iqtisadiyyatın qurulmasında və dünya iqtisadiyyatına inteqrasiyada mühüm rol oynayır. Qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycanda rəqabət qabiliyyətli istehsal prosesinin qurulması və səmərəli fəaliyyəti

ölkədə makroiqtisadi sabitliyin təmin edilməsindən də asılıdır. Makroiqtisadi sabitliyin əldə olunmasına yönəlmiş iqtisadi siyasət qısa müddətdə ixracata mənfi təsir göstərsə də, lakin uzun müddətli dövrdə ixracın artmasına və digər alternativ iqtisadi siyasətlərin həyata keçirilməsini sadələşdirməyə imkan verir. Tədqiqat işinin aktuallığının və araşdırmanın səmərəliyinin nəticələrinə uyğun olaraq ölkəmizdə ixrac potensialının artırılmasına nail olunması məqsədilə perspektivdə aşağıdakı edilən təkliflərə baxılması bu istiqamətdə aparılan elmi araşdırmaların və iqtisadi islahatların davamı üçün informasiya bazası rolunu oynaya bilər

Ədəbiyyat:

1. A.Əliyev «Azərbaycanın iqtisadi siyasəti/Azərbaycanın xarici ticarət iqtisadi əlaqələri» Bakı «Qanun" 2003

2. Allahverdiyev H, Qafarov K, Əhmədov Ə. Milli iqtisadiyyatın dövlət tənzimlənməsi. Bakı ADİU, 2017, 215 s.

3. Alıyev İ.H, Məmmədov Y.Ə. "Azərbaycan 2020: gələcəyə baxış" İnkişaf Konsepsiyasının tətbiqi Azərbay-can Respublikasında qeyri-neft sənayesinin inkişaf proqramı Bakı, "Avropa", 2014, 134 s.

4. Sanayi ekonomisi, Anadolu üniversitesi yayini no: 2651, 2012

5. İktisada Giriş: Prof. Dr. Orhan Oğuz, İstanbul 2001

6. Thomas piketty. "Capital in thetwenty-first century", USA, 2014

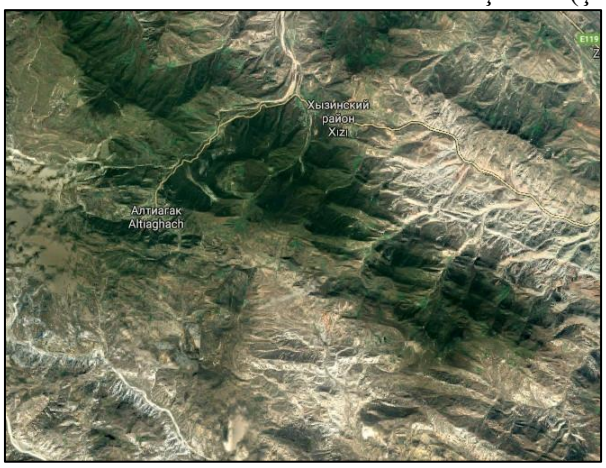
ALTIAĞAC MİLLİ PARKININ MƏSAFƏDƏN ZONDLAMA ÜSULLARI İLƏ SİNİFLƏŞDİRİLMƏSİ VƏ KƏMİYYƏTCƏ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

H.N.Məmmədov., N.S.Valehov., F.A.Mehdiyeva
Milli Aviasiya Akademiyası
MAKA, Ekologiya İnstitutu

Təqdim edilən məqalədə Altıağac Milli Parkının meşə örtüyünün dinamikasının CİS texnologiyaları vasitəsilə öyrənilməsi və xəritləşdirilməsindən bəhs edilir. Aparılan araşdırmalara əsasən Altıağac Milli Parkının ArcGİS proqramı vasitəsilə meşə örtüyünün siniflaşdirilməsi aparılmış və dinamikası müəyyənləşdirmişdir.

Açar sözlər: meşə örtüyü, dinamika, qiymətləndirmə, peyk şəkilləri

Altıağac Milli Parkı Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2004-cü il 31 avqust tarixli 365 nömrəli sərəncamı ilə Xızı və Siyəzən rayonlarının inzibati ərazilərində yaradılmışdır. Sahəsi 11035 hektardır. Milli Parkın yaradılmasında əsas məqsəd Böyük Qafqazın cənub-şərq yamaclarının təbii landşaftlarının, flora və fauna növlərinin qorunub saxlanılması, bərpası, təbii komplekslərin mühafizəsinin gücləndirilməsi, ekoloji monitorinqin həyata keçirilməsi, eləcə də, elmi tədqiqatlar, turizm və istirahət (rekreasiya) üçün şəraitin yaradılması və əhalinin maarifləndirilməsinin təşkilidir (Şəkil 1).

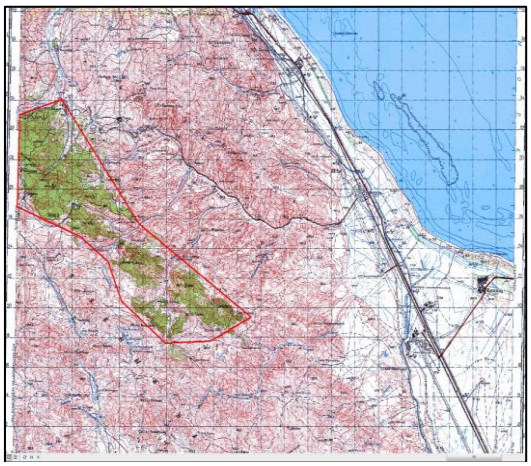


Şəkil 1. Altıağac Milli Parkı

2006-cı ildən etibarən Altıağac Milli Parkının nəzdində Vəhşi Təbiətin Bərpası Mərkəzi və Reabilitasiya Klinikası fəaliyyət göstərir. Mərkəz Azərbaycan Respublikasının ərazisində, o cümlədən Xəzər dənizininAzərbaycan Respublikasına mənsub olan bölməsində qeyri-qanuni yolla əldə edilmiş vəhşi heyvanların təbiətə uyğunlaşdırılması, reabilitasiya keçdikdən sonra yenidən təbiətə buraxılması, bərpası, artırılması, baytarlıq və profilaktika tədbirlərinin keçirilməsi sahəsində fəaliyyət göstərən orqandır.

Altıağac Milli Parkının ərazisinin çox hissəsini meşələr təşkil edən Giləzi və Xızı arasında yerləşən gilli təpələrin (Qırmızı dağlar) yura dövrünün çöküntüləri olduğu güman olunur. Landşaftı dağ meşəsi, dağ çəmənlikləri, yarımsəhra və çöllüklərdən təşkil olunmuşdur.

Milli Parkın ərazisində Qafqaz palıdı, Qafqaz vələsi, Şərq fıstığı, adi göyrüş, itiyarpaqlı ağcaqayın, cüyür, qonur ayı, çöl donuzu, vaşaq, qırqovul, qaratoyuq, bildirçin, çobanaldadan, çöl qartalı, kol bitkilərindən yemişan, böyürtkən, əzgil, itburnu və digər növlər mühafizə olunur. Burada rast gəlinən heyvan növlərindən qonur ayı, vaşaq, Avropa cüyürü, saqqallı quzugötürən, qara çalağan, bitkilərdən ağıriyli ardıc, Qafqaz bənövşəsi, itikənarlı süsən və s. Azərbaycan Respublikasının "Qırmızı kitabı"na daxil edilmişdir. Milli Parkın ərazisində qonur dağ-meşə, çürüntülü-karbonatlı dağ-meşə, qəhvəyi dağ-meşə, bozqırlaşmış dağ-çəmən və s. torpaq tipləri yayılmışdır. Qonur dağ meşə torpaqları zəif və orta qüvvətli podzollaşmış növlərə ayrılır. Torpaq profili üzrə lil fraksiyasının miqdarı aşağı qatlara doğru artır. Torpaqların çürüntülü-akkumulyativ qatı humusla zəngin olsa da (1,9-5,5%), dərinlik artdıqca onun miqdarı kəskin azalmaqla 0,4-0,9% təşkil edir [1].



Şəkil 2. Altıağac Milli Parkının ərazisinin 1 : 50 000 miqyaslı topoqrafik xəritəsi

Tədqiqat ərazisi kimi Altıağac Milli Parkı götürülmüşdür. Seçilən ərazidə kol bitkilərinin bioekoloji parametrlərinin CİS (Coğrafi İnformasiya Sistemləri) texnologiyaları və MM (Məsafədən Müşahidə) verilənlərindən istifadə etməklə tədqiq olunmuşdur. İşin yerinə yetirilməsində ayrı-ayrı sensorlardan alınmış və müxtəlif zamanlı peyk təsvirlərindən istifadə edilmişdir. Əlavə olaraq müxtəlif miqyaslı və müxtəlif illərdə tərtib edilmiş topoqrafik xəritələrdən geniş istifadə olunmuşdur. Tətbiq edilən proqram təminatı ArcGİS olmuşdur. Meşələrin monitorinqində dünyada ən geniş yayılmış və istifadə olunan metod kosmik monitorinq üsuludur. Praktiki olaraq meşə sektorunda bütün aktual problemlərin həllində meşə sahələri haqqında ən aktual və obyektiv məlumatlar tələb olunur. Bu tip məlumat mənbələri məlum olduğu kimi məhduddur. Topoqrafik xəritələr tez-tez yenilənmir və çox vaxt meşələr haqqında lazımı məlumatları özündə əks etdirmir. Bu cür şəraitdə kosmik çəkilişlər ən əl çatan və arzu olunan məlumat tipi rolunu oynayır. Mütəmadi olaraq çəkilmiş peyk təsvirləri meşə təsərrüfatının bir çox məsələlərinin yeni səviyyədə həllinə imkan verir [3].

	Kanallar	Dalğa uzunluğu, µm	Məkan ayırdetməsi, m
1	Göy	0.45 – 0.52	30
2	Yaşıl	0.52 – 0.60	30
3	Qırmızı	0.63 – 0.69	30
4	Yaxın infraqırmızı	0.76 – 0.90	30
5	Yaxın infraqırmızı	1.55 - 1.75	30
6	Termal	10.40 – 12.50	120
7	Orta dalğa infraqırmızı	1.55 – 1.75	30

Şəkil 3. Landsat TM sensorunun spektral və məkan xarakteristikaları

Sentinel-2 Kanallar	Mərkəzi dalğa uzunluğu, mkm	Ayırdetmə qabiliyyəti, m
Kanal 1 - Sahil Aerozolu	0.443	60
Kanal 2 - Mavi	0.490	10
Kanal 3 - Yaşıl	0.560	10
Kanal 4 - Qırmızı	0.665	10
Kanal 5 – Qırmızı bitki örtüyü	0.705	20
Kanal 6 - Qırmızı bitki örtüyü	0.740	20
Kanal 7 - Qırmızı bitki örtüyü	0.783	20
Kanal 8 – Yaxın İnfraqırmızı (NİR)	0.842	10
Kanal 8 - Qırmızı bitki örtüyü	0.865	20
Kanal 9 - Qırmızı bitki örtüyü	0.945	60
Kanal 10 – Su buxarı	1.375	60
Kanal 11 – Qısa İnfraqırmızı (SWIR)	1.610	20
Kanal 12 - Qısa İnfraqırmızı (SWIR)	2.190	20

Şəkil 4. Sentinel-2 sensorunun spektral və məkan xarakteristikaları

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) - bitki örtüyünün vegetasiya indeksi – aktiv fotosintetik biokütlənin sadə miqdar göstəricisidir. Bu bitki örtüyünün kəmiyyət qiymətləndirməsi və problemlərini həll etmək üçün ən geniş yayılmış indekslərdən biridir. Aşağıdakı düsturla hesablanır:

NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red)

Landsat 7 peyki üçün, NDVI = (Band 4 - Band 3) / (Band 4 + Band 3)

Landsat 8 peyki üçün, NDVI = (Band 5 - Band 4) / (Band 5 + Band 4)

Bu düstura əsasən, təsvirin müəyyən bir nöqtəsində bitki sıxlığı (NDVI) qırmızı və infraqırmızı diapazonda əks olunan işığın intensivlik fərqi ilə onların intensivliklərinin cəmi nisbəti kimi müəyyən olunur. NDVİ indeksinin qiymətu -1 və 1 aralığında dəyişir.

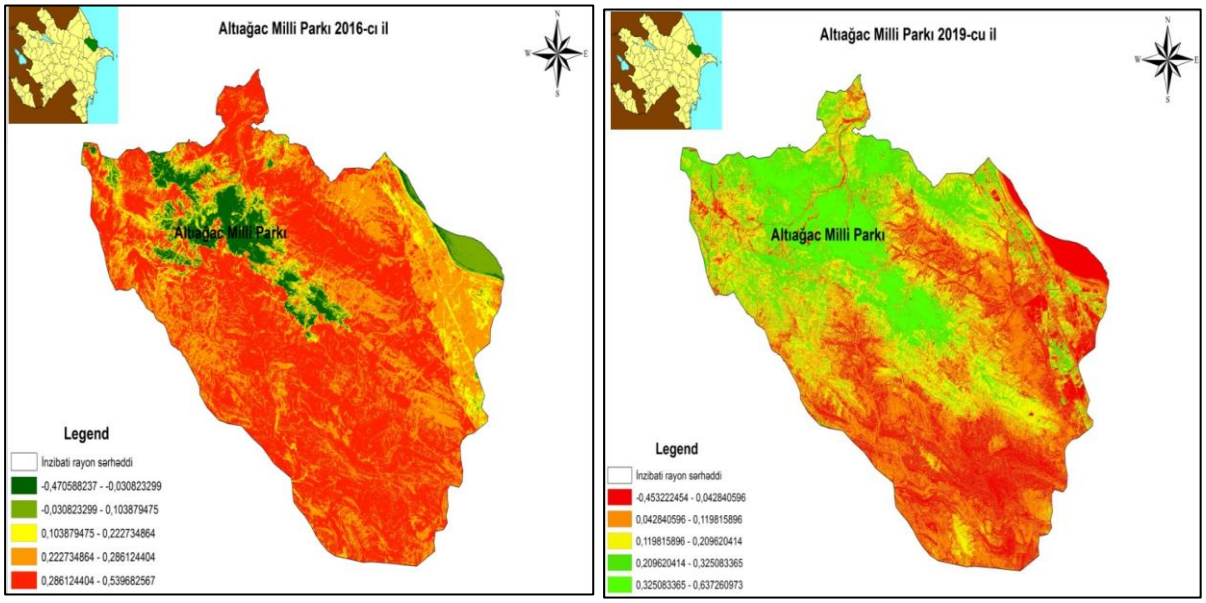
NDVİ = -1 ilə 0 arasında su obyektləri

NDVİ = -0.1 ilə 0.1 arasında qayalıqlar, qum və qar örtüyü

NDVİ = 0.2 ilə 0.5 arasında çəmənliklər və yaşıl bitkilər

NDVİ = 0.6 ilə 1.0 arasında sıx bitki örtüyü

Şəkil 5-dən göründüyü kimi uzunmüddətli antropogen amillərin (meşədə hədsiz mal-qaranın otarılması, ağacların qanunsuz kəsilməsi və s.) təsiri nəticəsində meşələr azalır, bitkilər məhv olur və onların bioloji müxtəlifliklər deqradasiyaya uğrayır (kasadlaşır) və ya məhv edilir,ayrı-ayrı qiymətli növlər sıradan çıxır, təbii meşə sahələri antropogen ekosistemlərlə (aqrosenozlar, sitrus bağları və s.), müxtəlif təbii-antropogen qruplaşmalarla (törəmə tipli şibləklər, bozqır və çəmən qruplaşmaları) ilə əvəz olunur. Bu deyilənləri nəzərə alaraq, Xızı və Siyəzən rayonlarının inzibati ərazilərində yaradılan Altıağac Milli Parkında hesablamanı aparaq. Tədqiqatda LANDSAT TM arxiv təsvirləri və Sentinel-2 təsvirləri istifadə olunmaqla Altıağac Milli Parkının 2016-cı ildən sonrakı dövrü üçün vəziyyətinin kosmik monitorinqi həyata keçirilmişdir. Normallaşdırılmış nisbi bitki indeksi (NDVİ) istifadə edilməklə meşə örtüyündə baş vermiş dəyişikliklər analiz edilmişdir [2].

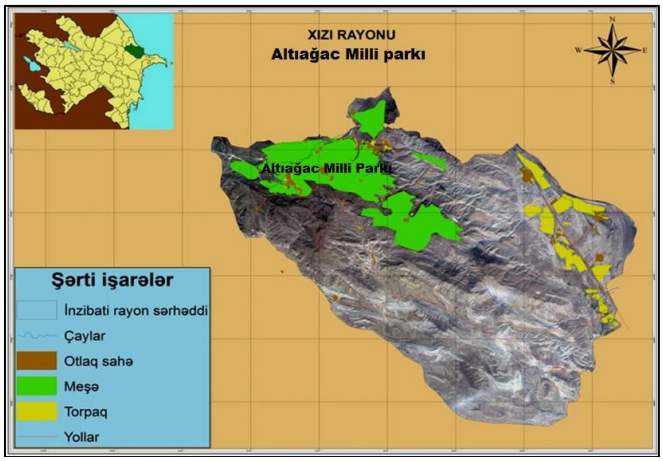


Şəkil 5. Altıağac Milli Parkının 2016-2019-cu illərdə ərazisinin dəyişməsi

Aparılan tədqiqatların nəticəsi göstərir ki, ərazidə antropogen təsir nəticəsində bitki örtüyü güclü deqradasiyaya uğradığından yeni təkrar bitki formasiyalarıformalaşmışdır. Meşə sahələrinin sürətlə qırılmasının müxtəlif səbəbləri vardır ki,bunlardan ağacların tikinti materialları kimi istifadə olunması, yanacaq qıtlığı, malqaranın otarılması, istirahət komplekslərinin tikilməsi və s. göstərmək olar. Tədqiqat rayonunda aparılan müşahidələrə əsasən söyləmək olar ki, qırılan və ya quruyan ağacların yerinə yeni ağac əkilmir. Digər əsas ekoloji problemlərdən biri də qış aylarında yanacağa olan ehtiyacdan meşələrdəki çoxillik ağacların qırılmasıdır. Tədqiq olunan ərazinin bir çox kəndlərində təbii qaz və digər yanacaq növlərinin olmaması, vəziyyəti bir qədər də çətinləşdirərək odundan istifadə edilməsinə məcburiyyət yaradır. Belə vəziyyət də meşə sahələrini qurbana çevirir. Bütün bu deyilənləri nəzərə alaraq Altıağac Milli Parkının 2016-2019-cu illərdə ərazisinin dəyişməsi aşağıdakı cədvəldə verilmişdir [1,2].

Cədvəl 1.

Landsat 5 2016-cı il	Şərti işarələr	Sentinel-2 2019-cu il	Şərti işarələr
0.1-0.1	Meşə sahələri	0.4-0.04	Su obyektləri
0.03-0.1	Su obyektləri	0.04-0.11	Yaşayış məntəqələri
0.01-0.2	Yaşayış məntəqələri	0.11-0.2	Bozqır bitkiləri
0.22-0.28	Yarımsəhra bitkiləri	0.2-0.3	Meşə sahələri
0.2-0.5	Qarışıq tərkibli kolluqlar	0.3-0.6	Kolluqların yerində bərpa olunmuş bitkilər



Şəkil 6. Sentinel-2 peyk təsviri əsasında vektorlaşdırılmış Xızı rayonu ərazisinin xəritəsi

Bu xəritə-sxem ərazidəki bitkilərin antropogen təsirlər nəticəsində dəyişkənliyi əsasında tərtib olunmuşdur. Nəticədə defilyasiya ocaqlarının əmələ gəlməsi, çılpaq sahələrin genişlənməsi, su və duz yığımı, yerüstü su mənbələri və torpağın lokal çirklənməsi, su və külək eroziyası, torpağın su-hava rejiminin dəyişməsi, torpaqda gedən təbii prosesin pozulması, deqradasiya olunmuş torpaq, bitki örtüyünün və torpaqda gedən inkişaf şəraitinin sahə, yerüstü və onun üst təbəqəsinin dəyişməsi, ağır metalların akkumulyasiyası, torpaqda olan qidalandırıcı maddələrin qələviləşdirilməsi və onun tükənməsi, suyun bulanması, duzlaşması, bataqlıqlaşması, sürüşmələrin artması, uçurumların artması, müxtəlif torpaq xüsusiyyətlərin kökündən dəyişməsi, torpaqların duzlarla imprevitasiyası, səhralaşma kimi proseslər proqnozlaşdırılmışdır.Meşə örtüyünün qırılıb məhv edilməsi nəticəsində dağlıq ərazilərin bəzi meyilli yamaclarında intensiv eroziya prosesləri torpaq örtüyünü aşındıraraq çılpaq qayalara çevirmişdir. Meşə sahələrinin azalması onların cins tərkibinin pisləşməyə doğru dəyişməsinə və meşələrin seyrəkləşməsinə səbəb olur. Bu proseslərin qarşısı vaxtında alınmazsa respublikamız ağır ekoloji böhran təhlükəsi ilə üz-üzə qalacaqdır. Son vaxtlar antropogen təzyiqin qismən azalması bitki örtüyünün təbii yolla bərpası xeyli sürətlənmiş, meşə, çəmən, kiçik sahələrdə hidromorf bitkilik əmələ gəlmişdir. Meşə örtüyünün qırılıb məhv edilməsi nəticəsində dağlıq ərazilərin bəzi meyilli yamaclarında intensiv eroziya prosesləri torpaq örtüyünü aşındıraraq çılpaq qayalara çevirmişdir. Meşə sahələrinin azalması onların cins tərkibinin pisləşməyə doğru dəyişməsinə və meşələrin seyrəkləşməsinə səbəb olur. Bu proseslərin qarşısı vaxtında alınmazsa respublikamız ağır ekoloji böhran təhlükəsi ilə üz-üzə qalacaqdır. Son vaxtlar antropogen təzyiqin qismən azalması bitki örtüyünün təbii yolla bərpası xeyli sürətlənmiş, meşə, çəmən, kiçik sahələrdə hidromorf bitkilik əmələ gəlmişdir.

NƏTİCƏ

Ədəbiyyat materiallarının təhlili göstərdi ki, Azərbaycan Respublikasının florasında 290-a qədər kol növləri vardır ki, onların da əksəriyyəti qida və dərman əhəmiyyətli olmaqla yanaşı, həm də yayıldıqları ərazinin ekosisteminin tənzimlənməsində mühüm rol oynayır. Zənginliyinə görə dünya bitkiçiliyində böyük bir qrup təşkil edən Gülçiçəklilər fəsiləsinə 120 cins və 3150 növ daxildir ki, onların 200-ə qədərinə respublikamızda təsadüf edilir. Bu növlər içərisində xüsusi əhəmiyyət kəsb edən itburnu, əzgil və böyürtkən bitkilərinin Altıağac Milli Parkında yayılma arealı, onların populyasiyalarının vəziyyəti, dinamikası, ekoloji xüsusiyyətləri və mühafizəsi ilə bağlı elmi-tədqiqat işlərinin aparılması məqsədəuyğun hesab edilmişdir. Milli Parkın ekosisteminə mənfi təsir edən hər hansı bir antropogen müdaxiləyə yol

verilməməlidir. Meşə örtüyünün qırılıb məhv edilməsi nəticəsində dağlıq ərazilərin bəzi meyilli yamaclarında intensiv eroziya prosesləri torpaq örtüyünü aşındıraraq çılpaq qayalara çevirmişdir. Meşə sahələrinin azalması onların cins tərkibinin pisləşməyə doğru dəyişməsinə və meşələrin seyrəkləşməsinə səbəb olur. Bu proseslərin qarşısı vaxtında alınmazsa respublikamız ağır ekoloji böhran təhlükəsi ilə üz-üzə qalacaqdır. Son vaxtlar antropogen təzyiqin qismən azalması bitki örtüyünün təbii yolla bərpası xeyli sürətlənmiş, meşə, çəmən, kiçik sahələrdə hidromorf bitkilik əmələ gəlmişdir.

Aparılmış tədqiqatın nəticəsi olaraq, kosmik təsvirlərin meşələrin monitorinqində tətbiqi zamanı aşağıdakı əsas faydaları əldə etmək mümkündür:

1. Arxiv və yeni təsvirlərdən istifadə edərək baş verə biləcək hər hansı bir dəyişikliklərin aşkarlanması;
2. Obyekt haqqında geniş məlumat bazasının yaradılması;
3. Keyfiyyətli meşə fondunun tərkibinə aid parametrlərin təyini;
4. Qoruma altında olan meşə sahəsinin mühafizəsinin möhkəmləndirilməsi;
5. Spektral analizlərdən istifadə edərək meşə örtüyünün illər üzrə inkişaf dinamikasının qiymətləndirilməsi;
6. Digər vasitələrdən fərqli olaraq peyk təsvirlərinin mütəmadi və operativ olaraq əldə oluna bilməsi imkanı.

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА АЛТИАГАЧ МЕТОДАМИ УДАЛЕННОГО ВСТРЕЧИ

Н. Н. Мамедов Н. С. Валехов.
Ф. А. Мехдиева,

В представленной статье обсуждается изучение и картографирование динамики лесного покрова Алтыагайского национального парка с помощью ГИС-технологий. Согласно исследованию, лесной покров был классифицирован и определил динамику национального парка Алтыагай с помощью программы ArcGIS.

Ключевые слова: лесной покров, динамика, оценка, спутниковые снимки.

CLASSIFICATION AND QUALITY ASSESSMENT OF ALTIAGACH NATIONAL PARK BY REMOTE MEETING METHODS

This article discusses the study and mapping of the dynamics of the forest cover of the Altyagay National Park using GIS technologies. According to the study, the forest cover was classified and determined the dynamics of the Altyagach National Park using the ArcGIS program.

H.N.Mammadov., N.S.Valehov.,
F.A.Mehdiyeva

Key words: forest cover, dynamics, assessment, satellite images.

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYATLARIN SİYAHISI

1. Y.Ə.Qəribov "Azərbaycan Respublikasının təbii landşaftlarının optimallaşdırılması" Bakı: AzTU, 2012, 216 s.
2. Mehdiyev A.Ş., Əzizov B.M., Bədəlova A.N., Məsafədən Zondlamanın Fiziki Əsasları. Bakı: Elm, 2015, 303 s.
3. R.Bayramov, R.Cuvarov, H.Məmmədov "Geodeziyanın əsasları və kartoqrafiya". Bakı: MAA, 2018, 178 s.
4. http://www.dataplus.ru/Soft/ESRI/ArcGIS/ArcGIS.htm
5. http://www.esri.com/software/arcgis/index.html
6. http://www.gisa.ru/1439.html

BÖYÜK QAFQAZIN ŞIMAL-ŞƏRQ YAMACININ TORPAQ VƏ MEŞƏ ÖRTÜYÜNÜN AEROKOSMIK ÜSULLARLA EKOLOJI QIYMƏTLƏNDIRILMƏSI VƏ XƏRITƏLƏŞDIRILMƏSI (QUBA RAYONU TIMSALINDA)

A.N.Bədəlova., H.N.Məmmədov., F.A.Mehdiyeva., N.S.Valehov
Milli Aviasiya Akademiyası
Milli Aerokosmik Agentliyi,
Ekologiya İnstitutu

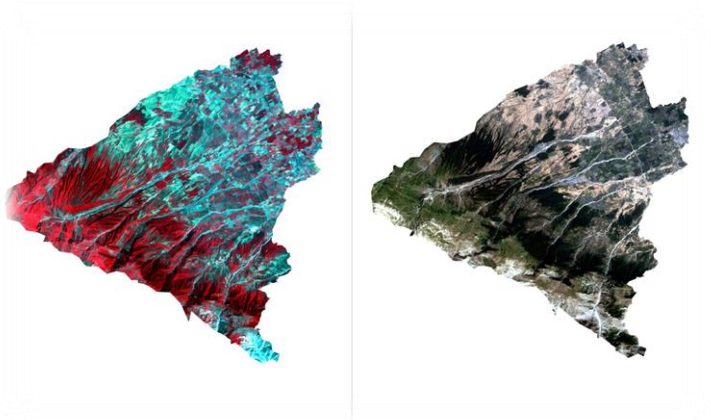
Məqalədə Quba rayonunun torpaq və meşə örtüyünün aerokosmik üsullarla ekoloji qiymətləndirilməsi və xəritələşdirilməsində bəhs olunur. Aparılan tədqiqata əsasən Quba rayonunun CİS texnologiyaları vasitəsilə meşə örtüyünün siniflaşdirilməsi aparılmış və elektron xəritələri hazırlanmışdır.

Açar sözlər: kosmik təsvir, meşə örtüyü, qiymətləndirmə, siniflaşdirmə

İlkin olaraq tədqiqat ərazisini əks etdirən topoqrafik xəritələrdən GİS texnologiyasindan istifadə etməklə relyefin modelləri yaradılmışdır. Əldə olunan məlumatlar əsasında verilənlər bazası yaradılmışdır. Verilənlər bazasında toplanmış informasiyalar tematik xəritələrin yaradılması üçün istifadə olunmuşdur. Kosmik şəkillərin deşifrə olunması və təsnifatı əsasında tədqiq olunan ərazilərdə yəni məlumatlar alınmışdır. Əldə edilmiş bütün məlumatlardan istifadə etməklə tədqiq edilən ərazilərin GİS texnologiyaları əsasında müxtəlif rəqəmli elektron xəritələri- geoloji, torpaq, topoqrafik, bitki-elektron xəritələri tərtib olunub və hazırlanmışdır.

Quba rayonu Böyük Qafqazın Şimal-Şərqində coğrafi mövqedə yerləşir. Rayon İsmayıllı, Şamaxı, Şabran, Xaçmaz, Qusar, Siyəzən və Qəbələ rayonları ilə həmsərhəddir. Quba rayonu dəniz səviyyəsindən 616 metr hündürlükdə yerləşir. Rayon ərazisinin 56 min km^2 ərazisini meşə sahələri tutur. Meşələrdə əsasən ağcaqovaq, ağcaqayın, vələs, palıd, fıstıq və digər bitkilər bitir.

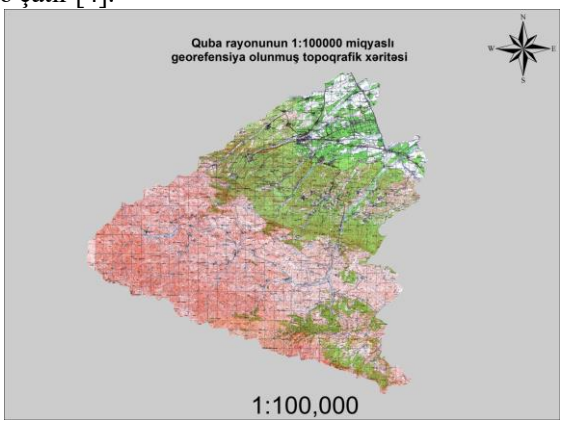
Rayon ərazisindən axan əsas çaylar - Qudyal çay, Ağ çay, Qaraçay və Vəlvələ çaylarıdır. Rayonunun iqlimi sərt-mülayimdir. Qış mövsümündə temperatur -20^0 C, yay mövsümündə isə $+35^0$ C-yə yaxın olur [2].



Şəkil 1. Quba rayonunun Landsat 5 1987-ci il və 2011-ci il üzrə peyk təsviri

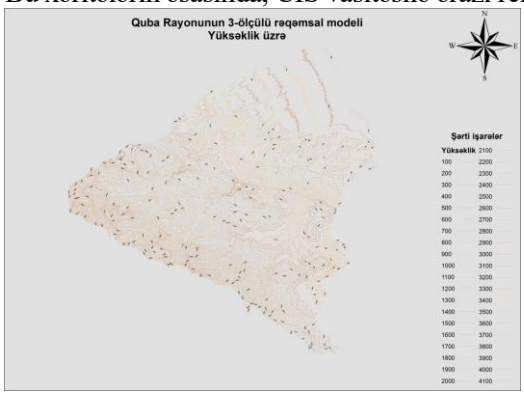
Quba rayonunun ərazisində yerləşən torpaqlar əsasən münbit torpaqlardır. Burada torflu dağ-çəmən, çimli dağ-çəmən, dağ çəmən bozqır, qonur dağ-meşə, qəhvəyi-çəmən, dağ qara, tünd və adi boz qəhvəyi, karbonatlı dağ meşə, boz-çəmən, şabalıdı, boz qəhvəyi şorəkətvari və şoran torpaqlar çoxluq təşkil edir. Quba rayonu ərazisində kaynazoy, mezazoy eralarının çöküntülərinə rast gəlinir. Belə ki, mezazoy erasının təbaşir çöküntülərinə Qubanın əsasən cənub-şərqindən cənub-qərbinə uzanan hissəsində rayonun qərbində isə Yura çöküntülərinə təsadüf edilir. Kaynazoy erasının dördüncü dövr çöküntülərini rayonun mərkəzi olan Quba şəhəri və ona yaxın kəndlərin ərazisində müşahidə etmək mümkündür. Eranın neogen çöküntüləri isə Qubanın cənubundadır. Bundan əlavə Quba rayonu ərazisində antropogen çöküntülərinə də rast gəlinir. Bu çöküntülər ərazinin qədimliyini sübut etməklə yanaşı faydalı qazıntı yataqlarının və təbii

sərvətlərinin əsasını təşkil edir. Quba rayonu ərazisində olan neogen çöküntülərə-əhəng daşı, təbaşir, melgel, dolamit, Antropogen çöküntüləri əks etdirən qum, çınqıl, çay daşı, gil, lil, balıq qulağı kimi təbii ehtiyatlara rast gəlinir. Bundan əlavə Təngəaltı, Qonaqkənd ərazilərində mərmər, gil çoxluq təşkil edir. Babaçayın sağ qolu olan Lağlağıçayın mənbə hissəsində torf yataqları var. Burada torfun qalınlığı 0,5-1 metrə çatır [4].

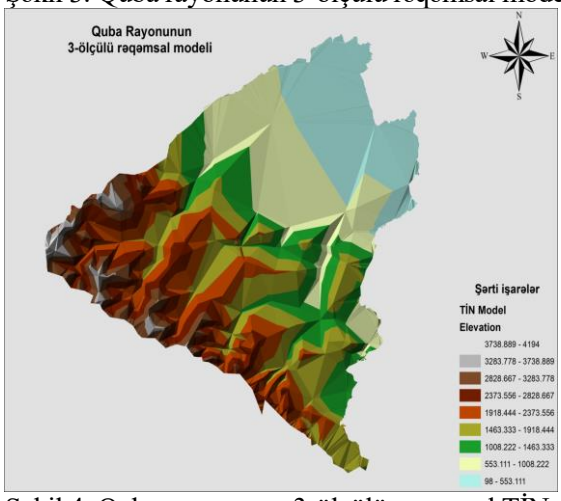


Şəkil 2. Quba rayonunun 1:100000 miqyaslı georefensiya olunmuş topoqrafik xəritəsi

Bu xəritələrin əsasında, CİS vasitəsilə ərazi relyefinin rəqəmli modeli yaradılmışdır.

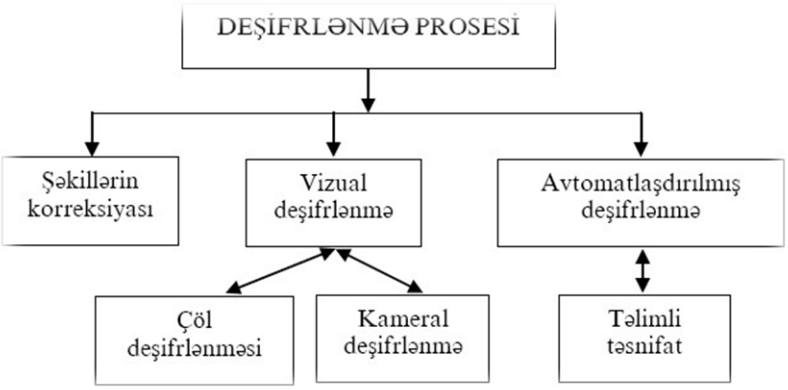


Şəkil 3. Quba rayonunun 3-ölçülü rəqəmsal modeli yüksəkliklər üzrə



Şəkil 4. Quba rayonunun 3-ölçülü rəqəmsal TİN modeli

Tədqiqat obyektinin torpaq-bitki örtüyünü tədqiq etmək üçün kosmik şəkillər emal olunmuşdur. Emal prosesi aşağıdakı sxem üzrə aparılmışdır.



Şəkil 5. Kosmik şəkillərin deşifrlənmə prosesi

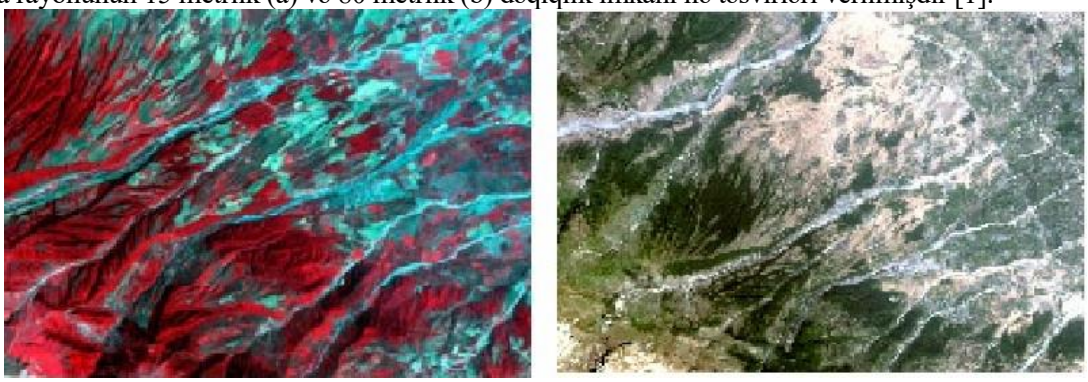
Bildiyimiz kimi kosmik şəkillər insan həyatının müxtəlif sahələrində geniş istifadə olunur. Bu şəkillərin köməyi ilə təbii ehtiyatlar tədqiq olunur, təbii fəlakətlərin monitorinqi aparılır və onların nəticələri proqnozlaşdırılır, antropogen təsirlərin ətraf mühitə təsiri öyrənilir, ərazilərin planlaşdırması və idarə olunması, kadastr və qeydiyyat işləri həyata keçirilir. Bunlardan əlavə sənaye, kənd təsərrüfatı, turizm, geologiya, meliorasiya, şəhərsalma işlərində də aero və kosmik şəkillərdən geniş istifadə olunur. Müasir CİS texnologiyaları aerokosmik şəkillərsiz təsəvvür etmək qeyri-mümkündür. Qarşıya qoyulmuş məqsəddən asılı olaraq aero və ya kosmik şəkillərdən istifadə olunmasına qərar verilir. Bəs müqayisəli təhlil aparsaq aero və kosmik şəkillərdən hansı daha üstün olar? Bu suala cavab vermək üçün müxtəlif mənbələrə istinadən tərtib olunmuş aşağıdakı cədvələ nəzər salaq (Cədvəl 1).

Cədvəl 1.

Peyk təsvirlər	**Aerofoto şəkillər (lent üzərində)**
Verilənlər rəqəmsal formatda olduğundan lentin emalına ehtiyac qalmır	Verilənlər lentə yazılır, sonra skanerdən keçirilir və korreksiya olunur
Havanın buludlu olması problem yaradır və həmin ərazidən təkrar keçmək 3 gün və daha çox vaxt tələb edir	Buludlu havada təyyarə buluddan aşağı uça bilər və ya səhəri gün uçuş təkrar oluna bilər
Sifariş vermək üçün sahənin minimum ölçüsü 64 kv.km olmalıdır	Kiçik sahələr üçün aerofotoçəkiliş rentabelli deyil
Kosmik çəkilişin həyata keçirilməsi üçün heç kimdən razılıq almaq tələb olunmur	Aerofotoçəkiliş aparmaq üçün planalma və razılaşdırma prosesi mürəkkəb olmaqla yanaşı çox vaxt tələb edir
Bir təsvir 10x10 km (İK) və ya 16x16 km (QB) tikili şəhər ərazisini örtür	1: 40.000 miqyaslı şəkildə 1 m ölçülü piksellə, bir kadrın sahəsi 3.6x6.4 km-ə bərabər olur

Hazırda orbitdə olan peyklərdən və ya arxivlərdən şəkillər əldə etmək mümkündür. Bu peyklərdən aşağıdakıları misal göstərmək olar: QUİCKBİRD, İKONOS, CARTOSAT, RADARSAT, FORMASAT-2, SPOT, ALOS, LANDSAT, TERRA (ASTER), SENTİNEL-2.

Yuxarıda qeyd etmişdik ki, kosmik şəkillərin məkan dəqiqliyi çox mühüm göstəricidir. Bu dəqiqlik imkanı təsvir üzərində ən kiçik obyektlərin ölçülərini xarakterizə edən kəmiyyətdir. Aşağıdakı şəkildə Quba rayonunun 15 metrlik (a) və 80 metrlik (b) dəqiqlik imkanı ilə təsvirləri verilmişdir [1].



a) 15 metr dəqiqlik b) 80 metr dəqiqlik

Təsvirlər təkcə elektromaqnit spektrinin müxtəlif diapazonlarında deyil, eyni zamanda akustik, İQ, ultrasəs, UB, şüalanma diapazonlarında, habelə rentgen və lazer qurğuları vasitəsilə də əldə olunur. Lakin

onların formalaşması və qeydiyyatı üsulları müxtəlifdir (foto və kinoaparatura, optik-mexaniki və optik-elektron skanerlər, radiolokasiya və lazer qurğuları).

Ümumi halda AK informasiyanın emalı üç əsas mərhələni əhatə edir:

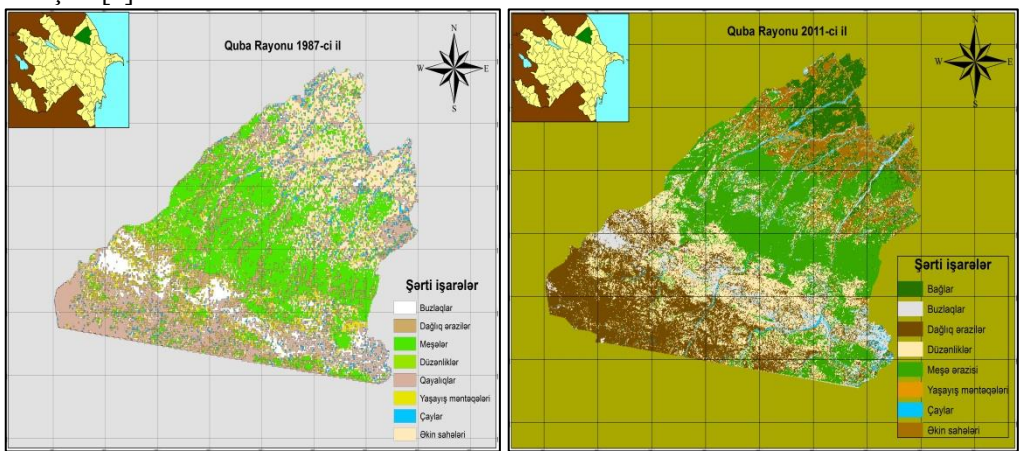
- I emal (əvvəlcədən emal),
- II emal (ilkin emal),
- III emal (tematik emal).

I mərhələdə peyk verilənləri qəbul edildikdən sonra müəyyən kodlaşdırma və korreksiya əməliyyatları yerinə yetirilir və kolibrovka nəzərə alınmaqla kosmik orbitdən ötürülən məlumatlar müəyyən formatda təsvirə çevrilir.

II mərhələdə radiometrik və həndəsi təhriflərin bərpası üçün müxtəlif çevrilmələr yerinə yetirilir. Belə təhriflər adətən kosmik aparatların və ötürücülərin qeyri-stabil işləməsi nəticəsində özünü biruzə verir. Bu mərhələdə həmçinin təsvirlər koordinat şəbəkəsində coğrafi bağlanılır, onun miqyası dəyişdirilir və təsvirlər müvafiq proyeksiyalarda təqdim olunur.

Miqyaslaşdırma, proyeksiyaların çevrilməsi, sistematik xətaların aradan qaldırılması zəruri miqyasda və həndəsi proyeksiyalarda təsvirlər almaq və kosmik aparat platformasının qeyri-stabilliyi nəticəsində meydana çıxan müxtəlif təhrifləri aradan qaldırmaq üçün zəruri olan proseduralardır. Əvvəlcədən emal, yəni həndəsi və radiometrik korreksiyalar, o cümlədən, miqyaslaşdırma alınan məlumatların hazırlanması məqsədini daşıyır və ondan sonra məlumatlar tematik analiz üçün hazır olur. Emalın I və II mərhələri hazırki dövrdə kosmik aparatların bortunda yerinə yetirilir [6].

Aparılan araşdırmaların nəticəsi göstərir ki, Quba rayonunda antropogen təsir nəticəsində bitki örtüyü güclü deqradasiyaya uğradığından yeni təkrar bitki növləri formalaşmışdır. Meşə sahələrinin sürətlə qırılmasının müxtəlif səbəbləri vardır ki, bunlardan ağacların tikinti materialları kimi istifadə olunması, yanacaq qıtlığı, malqaranın otarılması, istirahət komplekslərinin tikilməsi və digərlərini misal göstərmək olar. Ərazinin əsasən palıd, fısdıq vələs meşələri ilə zəngin olmasını nəzərə alsaq, buağaclardan qanunsuz yolla istifadə olunur. Tədqiqat rayonunda aparılan müşahidələrə əsasən söyləmək olar ki, qırılan və ya quruyan ağacların yerinə yeni ağac əkilmir. Digər əsas ekoloji problemlərdən biri də qış aylarında yanacağa olan ehtiyacdan meşələrdəki çoxillik ağacların qırılmasıdır. Tədqiq olunan ərazinin bir çox kəndlərində təbii qaz və digər yanacaq növlərinin olmaması, vəziyyəti bir qədər də çətinləşdirərək odundan istifadə edilməsinə məcburiyyət yaradır. Belə vəziyyət də meşə sahələrini qurbana çevirir. Aşağıdakı şəkildə müxtəlif zamanlı kosmik təsvirlər əsasında Quba rayonunun meşə sahələrinin vəziyyətinin müqayisəsi göstərilmişdir [3].



Şəkil 6. Quba rayonunun Landsat 5 1987-ci il və Landast 8 2011-ci il üzrə sinifləşdirmə nəticəsində alınan təsvirlər

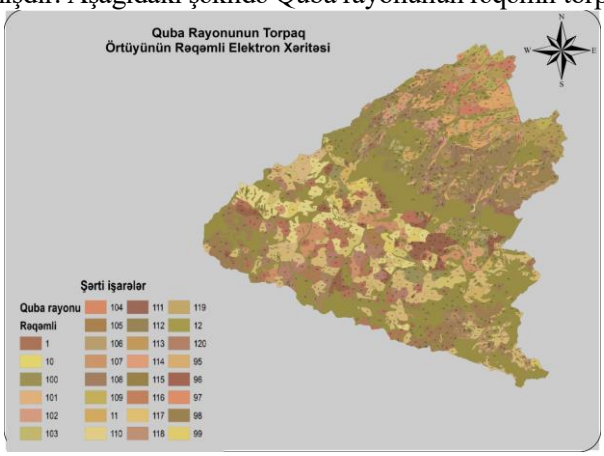
Bu əməliyyatları yerinə yetirdikdən sonra son olaraq ***Open Attribute Table*** panelində əlavə sahə qrafası yaradılaraq ***Calculatric Geometric*** aləti ilə sahənin hektarla (ha) hesablanması aparılmışdır. Alınan nəticələr şəkil 6-da və cədvəl 2-də sahələr göstərilmişdir.

Cədvəl 2.

Rayon	1987-ci il (sahə, ha)	2011-ci il (sahə, ha)
Quba	113.25	105.62

Meşə örtüyünün qırılıb məhv edilməsi nəticəsində dağlıq ərazilərin bəzi meyilli yamaclarında intensiv eroziya prosesləri torpaq örtüyünü aşındıraraq çılpaq

qayalara çevirmişdir. Meşə sahələrinin azalması onların cins tərkibinin pisləşməyə doğru dəyişməsinə və meşələrin seyrəkləşməsinə səbəb olur. Bu proseslərin qarşısı vaxtında alınmazsa respublikamız ağır ekoloji böhran təhlükəsi ilə üz-üzə qalacaqdır. Son vaxtlar antropogen təzyiqin qismən azalması bitki örtüyünün təbii yolla bərpası xeyli sürətlənmiş, meşə, çəmən, kiçik sahələrdə hidromorf bitkilik əmələ gəlmişdir. Aşağıdakı şəkildə Quba rayonunun rəqəmli torpaq xəritəsi verilmişdir.



Şəkil 7. Quba rayonunun torpaq örtüyünün rəqəmli elektron xəritəsi

Cədvəl 3. Quba rayonunun torpaq tipləri

№	Torpaq tipi	Hündürlük, m-lə	Meyllik, ° ilə
1	Allüvial-subasar çəmən torpaqları	1000-1100	10
2	Allüvial- çəmən torpaqları	1200-1300	10 – 15
3	Allüvial qəhvəyi çəmən(dağ) çay terraslarının bağ torpaqları	1400-1600	15 – 20
5	Qonur dağ-meşə torpaqları	2000-2200	20 – 25
7	Qəhvəyi-dağ karbonatlı meçədənsonrakı torpaqları	2600-2800	25 – 40
9	Qəhvəyi-dağ tipik meşədən sonrakı torpaqları	3400-3600	30 – 45
10	Dağ-çəmən az humuslu becərilən torpaqlar	3700-3800	45 – 60
11	Dağ-çəmən meşə torpaqları	3800-4000	45 – 60; 50 – 80

NƏTİCƏ

Aparılan tədqiqatın nəticəsi göstərir ki, Quba rayonunda antropogen təsir nəticəsində bitki örtüyü güclü deqradasiyaya uğradığından yeni təkrar bitki növləri formalaşmışdır. Quba rayonunun Landsat-5 peykinin 1987-ci il və Landsat-8 peykinin 2011-ci il təsvirlərə əsasən multispektral təsvirləri verilmişdir. Alınan hər bir təsvir üzərində məhv olmuş meşə sahələri qeyd edilmişdir. Müəyyən edilən ərazilər ArcGİS proqramında emal apardıqdan sonra uyğun olaraq hər bir il üçün bu etalon sahədə məhv olmuş meşə ərazilərinin sahələri təyin edillərək dinamikası qiymətləndirilmişdir. Bütün bu dediklərimizdən belə nəticəyə gəlmək olar ki, Quba rayonunun ekoloji problemləri bir sahə ilə əlaqədar deyil, kompleks xarakter daşıyır. Belə ki, ekoloji problemlərin həlli də məhsuldar qüvvələrin birgə iştirakı ilə həyata keçirilməlidir. Çünki bu sahələrin biri digəri ilə əlaqəlidir, yəni birində baş verən dəyişikliklər özünü açıq-aşkar o biri sahədə göstərir.

Экологическая оценка и картографирование почвенно-лесного покрова северо-восточного склона Большого Кавказа аэрокосмическими методами

(На примере Губинского района)

А. Н. Бадалова, Х. Н. Мамедов, Ф. А. Мехдиева, Н. С. Валехов

В статье рассматривается экологическая оценка и картографирование почвенно лесного покрова Губинского района аэрокосмическими методами. Согласно исследованию, лесной покров Губинского района был классифицирован с использованием ГИС-технологий и составлены электронные карты.

Ключевые слова: *пространственное описание, лесной покров, оценка, классификация.*

Environmental assessment and mapping of soil-forest cover of the northeastern slope of the Greater Caucasus aerospace methods (On the example of Guba region)

A.N.Badalova., H.N.Mammadov., F.A.Mehdiyeva., N.S.Valehov

The article deals with the ecological assessment and mapping of the forest soil cover of the Guba region by aerospace methods. According to the study, the forest cover of the Guba region was classified using GIS technologies and electronic maps were compiled.

Key words: *spatial description, forest cover, assessment, classification.*

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYATLARIN SİYAHISI

1. Mehdiyev A.Ş., Əzizov B.M., Bədəlova A.N., Məsafədən Zondlamanın Fiziki Əsasları. Bakı: Elm, 2015, 303 s.
2. Y.Ə.Qəribov "Azərbaycan Respublikasının təbii landşaftlarının optimallaşdırılması" Bakı: AzTU, 2012, 216 s.
3. R.Bayramov, R.Cuvarov, H.Məmmədov "Geodeziyanın əsasları və kartoqrafiya". Bakı: MAA, 2018, 178 s.
4. Əliyev H.Ə. Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsində meşə və meşə-bozqır tor- paqları. "Azərb. EA" nəşriyyatı,Bakı,1964,səh.164-188.
5. Əliyev H.Ə. Həsənov X.N. Meşələrin torpaq prosesinə təsiri(Pirqulu stasio- narının nümunəsində). "Elm" nəşriyyatı,Bakı,1973,səh.112.
6. İsmayılov A.İ. Mehdiyev A.Ş. Coğrafi İnformasiya Sistemləri. "Müəllim" nəş- riyyatı,Bakı,2011,səh.130-142.
7. http://www.gisa.ru/1439.html
8. http://www.dataplus.ru/Soft/ESRI/ArcGIS/ArcGIS.htm

ƏSHABİ-KƏHF QRUPU MİS YATAQ VƏ TƏZAHÜRLƏRİ

N.S.Kələntərova
ADNSU, GKF
n.kelenterova.n@mail.ru

Xülasə: Əshabi- kəhf mis yatağı orijinal genetik tipə aiddir. Naxçıvan çökəkliyindəki bütün məlum misli qumdaşı təzahürləri Əshabi-kəhf mis filizləşməsi qrupu adı altında birləşir.

Açar sözlər: Əlincə çayı, Naxçıvan çayı, Əshabi-Kəhf mis yatağı, Əshabi-Kəhf təzahürlər qrupu.

Naxçıvan MR metal və qeyri-metal faydalı qazıntılar, həmçinin mineral sularla zəngin bir ölkədir. Burada molibden, sink-qurğuşun, mis, gümüş, qızıl, civə və başqa metalların: daş duz, kükürd kimi qeyri-metalların: əhəng, dolomit, travertin, odadavamlı gil, andaluzit, mərmər, tuf daşı və s. kimi tikinti materiallarının yataqları aşkar edilmiş və bunların çoxundan xalq təsərrüfatında geniş istifadə edilir.

Aparılan geoloji tədqiqat işlərinin nəticələri Ordubad rayonunu Azərbaycanın üçüncü dağ-mədən rayonu adlandırmağa əsas verir. Bu rayonda metal əmələ gəlməsi prosesi Mehri-Ordubad plutonu ilə əlaqədar olub, mis, mis-molibden, qızıl və polimetalların minerallaşmasının geniş inkişaf etməsi ilə əlamətdardır.

Əshabi-kəhf mis yatağı Əlincə çayı və Naxçıvan çayının orta axarlarında yerləşir. Bu yataq Ordubad metallogenik zonasından kənarda olub, Oliqosen yaşlı vulkanogen süxurlarının içərisindədir və mənşəcə də bu vulkanizmlə əlaqədardır. Bu süxurlarda mis təzahürü həmçinin bir sıra sahələrdə məlumdur. Bu sahələrə misal olaraq, Xalxal, Sirab, Qahab, Qızılca, Çaycı, Cəmaləddin, Darıdağ və s. sahələri göstərmək olar. Bütün bu təzahürlər bir-biri ilə əlaqədar olub, vahid genetik tipə aiddir. Filizləşmə petroqrafik tərkibinə görə aşağıdakı vulkanogen yan süxurlarda baş vermişdir: 1) Vulkanik konqlomerat və brekçiyalarda; 2) Tuflu qumdaşılarda; 3) Andezit lavalarında; 4) Andezit qırıntılı tuflu konqlomeratlarda.

Bütün hallarda filiz möhtəvi, damarları və yuvalar şəklindədir. Filizləşmə stratiqrafik və mərtəbəli xarakter daşıyır. Burada hidrotermal metamorfizmin heç bir əlaməti yoxdur. Filiz minerallarının tərkibi eynidir – sərbəst misdən, kubritdən, malaxitdən, azuritdən və xalkozindən ibarətdir. Qeyri-filiz minerallarından kalsit, nadir hallarda seolit və kvars vardır. Yataq qırışığından, çat tektonikasından və daykalardan əvvəl əmələ gəlmişdir.

Misli-uranlı horizontlar Üst Oliqosen-Alt Miosen yaşlı əlvan rəngli və terrigen-karbonatlı qatlar arasında yatır. Misli-uranlı filizlər cənub-şərqdən şimal-qərbə doğru 15-20 m enində, 60-70 km uzunluğunda ensiz zolaq şəklində zəncirvari uzanır. Misli-uranlı təzahürlər Yaycı, Gülüstan, Qızılca,

Qırxlardağ, Şah-qaraj, Sirab, Xalxal, Payız və digər kəndlərin ərazilərində müəyyən olunmuş və geoloji ədəbiyyatlarda Əshabi-kəhf təzahürlər qrupu adı altında məlumdur.

Gözdən keçirilmiş misli qumdaşı təzahürlərinin geoloji mövqeyi onlarda aşkar olunan müxtəlif misli, əlvan rəngli qatın səviyyələri ilə təyin edilir. Bu məhsuldar stratiqrafik səviyyə Alt-Orta Oliqosenin, həmçinin Üst Oliqosen-Alt Miosen yaşlı qırmızı rəngli qatın alt, boz rəngli qatın isə orta hissələrində, həmçinin Üst Oliqosen-Alt Miosen yaşlı əlvan rəngli qatın üst hissəsində müəyyən edilmişdir.

Əshabi-kəhf dağından 1,2 km cənub-qərbdə yerləşən Əshabi-kəhf təzahüründə qumlu-əhəngli layın arasında uzunluğu 800 m, orta qalınlığı 0,9 m və misin orta miqdarı 1,0% olan bir əsas filizli lay məlumdur.

NƏTİCƏ

Məlum təzahürlərin ərazisində misli qumdaşılarda üç misli stratiqrafik səviyyədə müxtəlif qalınlıqlı (1-3 m-dən 10-15 m-dək) 2-4 və daha çox misli horizontlar müəyyənləşdirilmişdir. Misli stratiqrafik səviyyənin özünün qalınlığı 15-30 m-dən 100-250 m-dək çatır.

Mis filiz cismi məhsuldar çöküntülərdə mərtəbələrlə yerləşir. Onların uzunluğu yüzlərlə metrdən bir neçə kilometrə, qalınlığı isə bir neçə metrdən onlarca metrədək dəyişir. Filiz cisminin forması dəyişkən olub, layşəkilli və linzagörünüşlü laylar minerallaşmanın lentşəkilli cisimləri ilə əvəz olunur.

ƏDƏBİYYAT:

1. V.N.Nağıyev, İ.Ə.Məmmədov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının faydalı qazıntıları
2. S.Y.Babayev. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası
3. Нахчыван Мухтар Совет Сосиалист Республикасы. `Елм` нешрийяты. Бакы - 1975

Bölmə: Təbiət elmləri

Rəyçi: G.-m.e.n., Dos. Məmmədova P.Ə.

ABŞERON ƏRAZİSİNDƏ KÜLƏYİN SÜRƏTİNİN ORTA İLLİK, ORTA AYLIQ VƏ FƏSİLLƏR ÜZRƏ DİNAMİKASI

dos. Abbasov Ş.İ., Əkbərova N. F., İbrahimova Ü.Ə., Məmmədli G.A.
Milli Aerokosmik Agentliyin Elmi-Tədqiqat Aerokosmik İnformatika İnstitutu
tagiyeva.rufane@gmail.com

Baxılan ərazidə külək energetikasına ehtiyacı hesablamaq üçün təbii olaraq küləyin bölgədəki vəziyyəti və külək enerjisinin elektrik enerjisinə çevrilməsi haqqında hərtərəfli məlumata malik olmaq lazımdır. Bunun üçün ümumi meteoroloji xüsusiyyətlər kifayət deyil. Bu məlumatlar külək enerjisi kadastrı vasitəsilə əldə edilir. Külək enerjisi kadastrı küləyin enerji dəyərini müəyyən etməyə və mümkün iş rejimlərini təyin etməyə imkan verən aeroloji və enerji xüsusiyyətlərinin məcmusudur. Külək enerjisi kadastrının əsas xüsusiyyətləri aşağıdakılardır:

1- küləyin orta illik sürəti;
2- küləyin illik və gündəlik dəyişməsi;
3- sürətin təkrarlanması;
4 - küləyin maksimum sürəti;
5- küləyin xüsusi gücü və xüsusi enerjisi;
6- regionun külək enerjisi ehtiyatı.

Məlumdur ki, küləyin sürəti onun intensivliyinin ümumi səviyyəsini təyin edən ən mühüm parametrdir. Küləyin orta illik sürətinə əsasən, həmin ərazidə qurulacaq energetik qurğuların gələcək perspektivlərini qiymətləndirmək olar. Digər tərəfdən bilirik ki, energetik qurğunun gücü küləyin sürətinin kubu ilə mütənasibdir.Yəni sürətin 2 dəfə artması gücün 8 dəfə artması deməkdir.

Energetik qurğu qurularkən küləyin sürətinin müxtəlif faktorlardan asılılığını nəzərə almaq lazımdır. Bu faktorlar aşağıdakılardır[3]:

- ərazinin coğrafi relyefi;
- təbii iqlim şəraiti;

- fəsillər üzrə dəyişməsi;
- hündürlükdən asılı olaraq dəyişməsi və s.

Əgər orta illik külək sürəti küləyin orta sürətinin mövsümü dəyişikliyi kimi başa düşülürsə, orta günlük külək sürəti isə küləyin orta sürətinin sutka ərzində dəyişməsidir [2]. Orta sürətin qiymətində dəyişiklik adətən yay aylarında daha çox nəzərə çarpır.

2020-ci il üçün Bakı-Abşeron ərazisi üzrə aparılan ölçmələr cədvəl 1-, 2-, 4-də göstərilmişdir. Cədvəllərdən də göründüyü kimi, küləyin orta sürətinin qiymətinin maksimum qiyməti qış aylarındakı ölçmələrə uyğun gəlir.

Küləyin orta sürətinin dəyişmə dinamikası qrafikdə göstərilmişdir (şək.1).

Cədvəl 1. 2020-ci il üçün küləyin orta sürətinin fəsillər üzrə qiyməti

Fəsillər	Qış	Yaz	Yay	Payız
Orta sürət,m/san	8.41	7.39	5.45	7.93

Cədvəl 2. 2020-ci il üçün küləyin orta sürətinin aylar üzrə və illik orta qiyməti

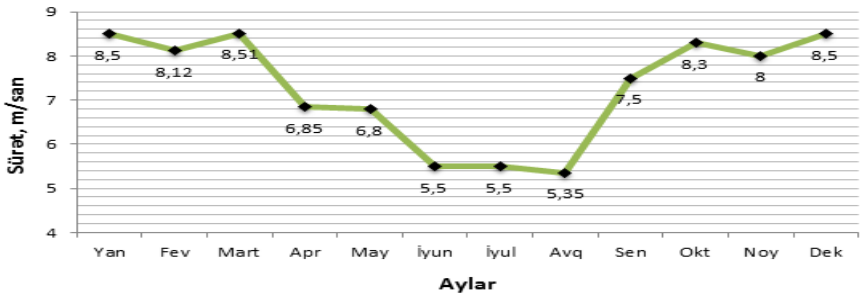
Aylar	Yanvar	Fevral	Mart	Aprel	May	İyun
Orta sürət,m/san	8.5	8.12	8.51	6.85	6.8	5,5
Aylar	İyul	Avqust	Sentyabr	Oktyabr	Noyabr	Dekabr
Orta sürət,m/san	5.5	5.35	7.5	8.3	8	8.5
İllik orta sürət,m/san	7.28					

Cədvəl 3. 2020-ci il üçün küləyin orta sürətinin aylar üzrə və illik orta qiyməti (statistik verilənlər)

Aylar	Yanvar	Fevral	Mart	Aprel	May	İyun
Orta sürət,m/san	8,5	8	8,5	6.8	6.75	5.5
Aylar	İyul	Avqust	Sentyabr	Oktyabr	Noyabr	Dekabr
Orta sürət,m/san	5.5	5.3	7.5	8.3	8	8.48
İllik orta sürət,m/san	7.26					

Cədvəl 4. 2020-ci il üçün küləyin orta sürətinin həftələr üzrə qiyməti

Həftələr	Orta sürət, m/san	Həftələr	Orta sürət, m/san	Həftələr	Orta sürət, m/san	Həftələr	Orta sürət, m/san	Həftələr	Orta sürət, m/san
1	7.7	12	7.5	23	6.3	34	6.3	45	8.5
2	8.1	13	7	24	5.6	35	5	46	9
3	7.8	14	6.5	25	6.5	36	5.8	47	9
4	7.6	15	6.7	26	5.1	37	8.5	48	7
5	7.5	16	7.2	27	6.4	38	7.8	49	8
6	8.5	17	7.1	28	5.3	39	6.5	50	9.1
7	7.1	18	8.6	29	6.8	40	8	51	8.7
8	7.5	19	7.2	30	5.1	41	8	52	9
9	7.5	20	6.2	31	4.8	42	8.3		
10	7.7	21	5.8	32	5.9	43	6.9		
11	7.8	22	6.1	33	6.2	44	7.5		



Şəkil 1. 2020-ci il üçün Bakı-Abşeron ərazisi üzrə küləyin orta sürətinin dəyişməsi

Hava axınının orta illik xüsusi gücü $N_{x\ddot{u}s.} = \frac{W_{x\ddot{u}s.}}{T}$

Burada, $W_{x\ddot{u}s.} = \frac{1}{2}\rho T \sum_{i=1}^{n} t_i v_i^3$ – hava axınının xüsusi enerjisi;

T=8763 – ildəki saatların sayıdır.

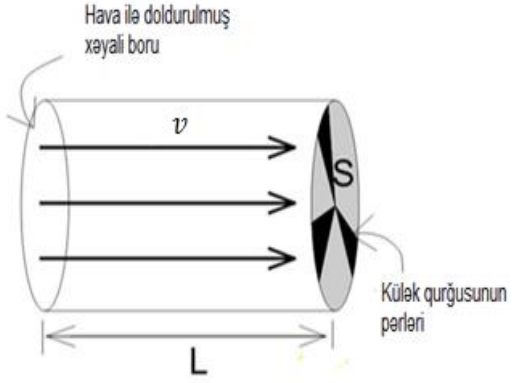
Külək energetik qurğusunun gücü isə $N_{KEQ} = \eta C_p N_{x\ddot{u}s} S$

Burada, η- külək energetik qurğusunun F.İ.Ə.;

C_p- külək enerjisindən istifadə əmsalı, 0.45;

$S = \pi D^2/4$ - axın sahəsidir.

Gücün küləyin sürətindən kub dərəcədə asılılığını nəzərə alsaq, effektivliyin ən çox müşahidə edilən qiyməti sürətin qiymətinin 1,7-1,9 dəfə artan qiymətlərində müşahidə olunur[5].



Külək mühərriklərinin və ya külək generatorlarının əldə etdiyi enerjinin miqdarını müəyyənləşdirmək aktual məsələlərdən biridir. Fərz edək ki, yan tərəfləri küləyin sürətinin istiqamətinə paralel olan xəyali bir silindr verilmişdir [1,3].

Bu silindrdə olan havanın kinetik enerjisi:

$E = \frac{mv^2}{2}$ (1)

kimi təyin edilir.

Burada v- küləyin sürəti, m - isə silindrin içərisindəki havanın kütləsidir.

Havanın sıxlığından böyük olan silindrin həcmi $V = SL$ kimi hesablanır. Belə ki, $m = \rho V = \rho sL$ olarsa (1) ifadəsindən alarıq:

$E = \frac{pSLv^2}{2}$ (2)

Lakin xəyali silindrdə küləyin kinetik enerjisini yox, külək turbininin gücünü hesablamaq lazım gəlir. Fərz etsək ki, həmin xəyali silindr t zaman müddətində külək dəyirmanının müstəvisindən keçir, onda külək mühərrikinin gücü aşağıdakı kimi olar:

$P = \frac{E}{t}$ (3)

(2) ifadəsini (1) -də nəzərə alsaq,

$v = \frac{s}{t}$; $t = \frac{s}{v}$, => $P = \frac{E}{t} = \frac{\rho sLv^2}{2t}$ (4)

olar.

Digər tərəfdən, $v = \frac{L}{t}$ olduğunu nəzərə alsaq, $P = \frac{\boldsymbol{\rho s v^3}}{\mathbf{2}}$ olar.

Beləliklə, müəyyən olunur ki, külək turbininin mümkün olan maksimal gücü küləyin sürətinin kubu ilə mütənasibdir. İndi isə (3) ifadəsi ilə təyin olunan və nəzəri cəhətdən hesablanmış maksimal gücün əsl külək turbininin verdiyi güclə müqayisəsini aparaq [2].

Baxılan halda havanın sıxlığı $\rho = 1{,}2\ kq/m^3$,küləyin sürəti $v = 8\ m/s$,rotorun diametri $d = 4{,}4\ m$, $S = 15m^2$.Müəyyən olunmuşdur ki, külək generatorunun verdiyi güc 1,6 kVt olduğu halda, (3) ifadəsinə görə mümkün olan maksimal güc təxminən 4,7 kVt olacaqdır. Ümumilikdə effektivlik əmsalı $1{,}6/4{,}7$ olur ki, bu da təxminən 34% təşkil edir[4].

Külək enerjisindən maksimum istifadə əmsalı $C_p = 0.593$ göstərir ki, külək mühərriklərinin faydalı iş əmsalı küləyin kinetik enerjisinin 59.3% -dən çoxunu ala bilməz. Bu əmsal N.E. Jukovski-nin "Klassik ideal külək mühərriki" nəzəriyyəsinə əsasən əldə edilmişdir.

Daha sonra G.X. Sabinin bununla əlaqədar "Praktik külək mühərriki"nəzəriyyəsi adlanan $C_{Pmax} = 0.687$ qiyməti üçün bir nəzəriyyə təklif etdi. Ən yaxşı yüksək sürətli külək turbinləri üçün $C_{Pmax} = 0.45 \div 0.48$ intervalında, aşağı sürətli olanlar üçün isə $C_{Pmax} = 0.35 \div 0.38$ olur.

N.E. Jukovski ideal bir külək çarxı üçün külək enerjisindən istifadə faktorunun maksimum qiymətini x = 0.59 kimi təyin etmişdir. Bu həddi aşağıdakı şərtlə əldə etmək olar:

$$\frac{v_1}{v} = \frac{1}{3} \quad (4)$$

İdeal bir külək çarxı elə işləməlidir ki, fırlanma müstəvisində küləyin sürət itkisi gələn dəyərin $1/3$ hissəsini təşkil etsin. Belə nəticəyə gəlmək olar ki, külək mühərriklərinin külək enerjisindən istifadə əmsalını maksimum səviyyəyə çatdırmaq üçün energetik qurğuda yol verilən güc itkisini azaltmaq lazımdır.

Xətanın hesablanması – ölçmə vasitəsinin göstəricilərinin daha dəqiq cihazın (nümunəvi) göstəriciləri ilə müqayisəli şəkildə aparılır. Uyğun göstəricilər cədvəl 2- və cədvəl 3-də verilmişdir. Əgər ölçmə aparılan cihazın göstərici şkalasındakı qeyd x' , nümunəvi cihazda isə x_n , onda xəta belə tapılır [6]:

$$x = x' - x_n \quad (5)$$

Cədvəl 5. Xətanın (5) ifadəsinə əsasən hesablanmış qiymətləri

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}
0	0.02	0.01	0	0.05	0	0	0.05	0	0	0	0.02

Təkrarlanan ölçmə nəticələrinin emalında aşağıdakı amilləri nəzərə alırlar:

• ölçmə nəticələri sistematik xətalara malik ola bilər;

• ölçmə qrupunda kobud xətalara rast gəlinə bilər;

Ölçmə nəticələrinin emalı aşağıdakı ardıcıllıqla aparılır:

• ölçmə nəticələrindən məlum sistematik xətalar çıxılmalıdır (düzəliş daxil etməklə);

• ölçmə nəticəsi kimi düzəliş edilmiş nəticələrin orta hesabi qiyməti hesablanmalıdır:

$$X = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i = 0.025 \quad (6)$$

• ölçmə nəticələrinin orta kvadratik sapmalarının qiyməti hesablanmalıdır:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - X)^2}{n-1}} = 0.004 \quad (7)$$

Ölçmə nəticələrinin orta kvadratik sapmalarını (OKS) hesablayıb kobud xətaların olmasını aşkar etmək məqsədəuyğundur. Yadda saxlamaq lazımdır ki, normal paylanma qanununda heç bir təsadüfi xəta P ≈ 0,95 ehtimalla ±3 σ həddindən kənara çıxa bilməz. Kobud xətası olan ölçmələri isə qrupdan çıxarılır, x və σ yenidən hesablanır.

Xətaların hesablanması zamanı alınan rəqəmlər aparılan eksperimentin məzmununa heç bir xələl gətirmir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Hava axınının gücünün müxtəlif parametrlərdən analitik asılılığı, Ş.İ. Abbasov, A.Q. Camalova, R.R. Tağıyeva, N.F. Əkbərova, A.M. Əlili, Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyinin Xəbərləri №2(24), 2021 səh.49-54

2. https://rotozeev.net/page/kpd-vetrogeneratora

3. "Разработка ветровой электростанции для промышленного предприятия г. Тольятти", Е. А. Черноталова, М. Н. Третьякова,
http://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/40227/7.pdf

4. http://www.wetroenergetika.ru/8%20koeffizent.html

5. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, учебно – методическое пособие по выполнению расчётно – графических и контрольных работ, Архангельск - 2015 г. 93с.

6. E.B. İSGƏNDƏRZADƏ Z.Y. ASLANOV ÖLÇMƏ VƏ NƏZARƏTİN ÜSUL VƏ VASİTƏLƏRİ «VEKTOR» Beynəlxalq Nəşrlər Evi, Bakı – 2017, 327 səh.

Xülasə

ABŞERON ƏRAZİSİNDƏ KÜLƏYİN SÜRƏTİNİN ORTA İLLİK, ORTA AYLIQ VƏ FƏSİLLƏR ÜZRƏ DİNAMİKASI

dos. Abbasov Ş.İ., Əkbərova N. F., İbrahimova Ü.Ə., Məmmədli G.A.

Açar sözləri: Külək, orta sürət, xəta, fayda, generator

Məlumdur ki, küləyin sürəti haqqında meteoroloji stansiyalardan əldə edilən məlumatlar külək energetik stansiyasının bəzi sahələrində külək rejimini xarakterizə edə bilər. Lakin statistik verilənlərlə müqayisədə, baxılan ərazi üçün küləyin sürəti təbii və ya texnogen mənşəli müxtəlif amillərin təsiri altında həm azala, həm də arta bilər. Buna görə də külək turbininin yerləşdirilməsi nəzərdə tutulan ərazidə, yerli şəraiti nəzərə almaqla, küləyin müşahidəsi hava axınının xarakteri haqqında hərtərəfli məlumat verəcəkdir. Tədqiqat işi zamanı açıq ərazidə küləyin sürətinin eksperimental ölçmələri aparılmışdır. Təcrübədən əldə olunmuş verilənlər riyazi emal olunmuşdur .

Abstract

ANNUAL, MONTHLY AND SEASONAL DYNAMICS OF WIND SPEED IN ABSHERON TERRITORY

Abbasov S.I., Akbarova N.F., Ibrahimova U.A., Mammadli G.A.

Keywords: Wind, overage speed, error, utility, generator

As is known, the data on wind speed obtained at meteorological stations can characterize the wind regime in a certain area of the station installation. But under the influence of various factors of natural or man-made origin, the speed of wind can both decrease and increase. Therefore, observation of the wind at the site of the proposed location of the wind turbine will provide comprehensive information on the nature of the wind flow with taking into account local conditions. For the assigned task in an open area experimental measurements of the wind speed were carried out during the year. The original array of experimental data underwent mathematical processing.

Müəlliflər haqda məlumat:

Abbasov Ş.İ. – şöbə rəisi, Elmi-Tədqiqat Aerokosmik İnformatika İnstitutu, dosent

Əkbərova N. F. – elmi işçi, Elmi-Tədqiqat Aerokosmik İnformatika İnstitutu

İbrahimova Ü.Ə. – aparıcı mühəndis, Elmi-Tədqiqat Aerokosmik İnformatika İnstitutu

Məmmədli G.A. – texnik, Elmi-Tədqiqat Aerokosmik İnformatika İnstitutu

BORU KƏMƏRLƏRİ SİSTEMLƏRİNDƏ AXIN REJİMLƏRİNİN OPTİMALLAŞDIRILMASI ÜSULLARININ TƏTQİQİ

Eldar F. Axundov[1], Nigar T. Məmmədova[2], İsa V. Süleymanlı[3]

[1]Azərbaycan Texniki Universiteti,

akhundov.eldar@aztu.edu.az

nigar.memmedova98@icloud.com

isa.suleymanli31@gmail.com

Bu gün qaz və neft məhsullarının (enerji daşıyıcıların) nəqli məsələləri Azərbaycan Respublikasının və digər ölkələrin inkişafına böyük təsir göstərir. Bu məqsədlə, hər hansı bir nəqliyyat vasitəsindən istifadə etmək olar, lakin ən geniş yayılan növü - boru kəməri nəqliyyatıdır. Belə ki, hal-hazırda neft və qaz məhsullarının böyük hissəsi boru kəmərləri ilə alıcılara (istehlakçılara) çatdırılır ki, bu da məhsulların yalnız yüksək keyfiyyətlə deyil, həm də sürətlə daşınmasına imkan verir. Hasil olunan qaz və neftin (onların emalı məhsullarının) demək olar ki, hamısı **530 ilə 1220 mm diametrli** magistral neft və qaz boru kəmərləri vasitəsilə ötürülür (bunun üçün nəql olunan mühitin yüksək iş təzyiqlərinə effektiv şəkildə tab gətirən böyük diametrli qaynaqlı borulardan istifadə olunur - Şəkil 1). Həmin diametrli boru armaturlarına uyğun ötürücü güc aqreqatları da tətbiq edilir (nasos və ya kompressor stansiyaları) [1].

Şəkil 1. Neft və neft məhsulları boru kəmərləri sistemi

Praktiki olar ki, bütün dünyada qaz və neftin çatdırılması üçün niyə boru kəmərindən istifadə edildiyini başa düşmək üçün onun xüsusiyyətləri, üstünlükləri və çatışmazlıqları ilə tanış olmaq lazımdır. Ümumi məlumat üçün qeyd etmək lazımdır ki, mayelərin nəqlində istifadə edilən bütün boru kəmərləri üç qrupa bölünür:

1. Yeraltı qaz boru kəmərləri;
2. Neft və neft məhsulları boru kəmərləri;
3. Mayeni vuran nasos boru kəmərləri.

Bu növ xammalın (və ya digər maye növünün) daşınmasının özəlliyi - bütün prosesin həyata keçirildiyi yüksək təzyiqdədir. Beləliklə, neft və neft məhsullarını vuran boruların üzərinə, bir qayda olaraq, **4.0-6.4 MPa** təzyiq, qaz və qaz qarışıqlarını isə nəql edən boru armaturların (qurğuların) üzərinə - **7.0 MPa-la** qədər təzyiq düşür. Borulardakı təzyiqin artması ilə əlaqədar olaraq, son zamanlarda **10 MPa və ya daha çox** təzyiqlərə davamlı olan boru kəmərlərinin istismara buraxılması başlanmışdır (Şəkil 2) [1].

Şəkil 2. Yüksək təzyiqli boru kəmərləri

Ümumiyyətlə, bu növ boru kəmərlərinin uzunluq göstəriciləri böyük olduğuna görə (on minlərlə kilometr) üzərində diaqnostik işlərin aparılması üçün boru armaturların yaxınlığında bir sıra müvafiq qurğuların yerləşdirilməsi nəzərdə tutulur. Belə vasitələrdən:

1. Xətti qurğular (lupinq, rabitə xətləri, korroziyadan qorunma stansiyaları və s.);
2. Nasos stansiyaları - boru kəmərinin hər **300-500 km -də** quraşdırılır.

Boru kəməri istifadəsinin üstünlükləri aşağıdakı parametrləri əhatə edir [1,2]:

- nəql olunmanın aşağı qiyməti;
- mayenin və maye qarışıqlarının (qaz və qaz qarışıqlarının) bir nöqtədən digərinə daşınmasına minimum sərmayə qoyulması, həmçinin layihələndirmədən sonra qoyulan sərmayənin tez bir zamanda geri qaytarılması;
- nəql olunan xammalın (maye, qaz) çatdırılması üçün ən qısa marşrutun (dəhlizin) yaratmaq imkanı - boru kəməri istənilən istiqamətdə və istənilən məsafədə çəkilə bilər;
- quraşdırılmasının qısa müddətə yerinə yetirilməsi imkanı;
- iqlim şəraitindən asılı olmayaraq nəql edilən məhsulların istehlakçıya (tələb olunan yerə) fasiləsiz və vaxtında çatdırılması;
- nəql olunma prosesinin əksər hissəsinin avtomatlaşdırılması;
- nəql zamanı neft və qaz məhsullarının itkiləri praktiki olaraq sıfıra bərabərdir;
- bir boru kəməri ilə, eyni zamanda, bir neçə növ neft və ya qaz məhsullarının daşıması;
- əlavə ötürücü nasos stansiyalarının və paralel boru kəmərlərinin (lupinqlərin) quraşdırılması hesabına sistemin ötürmə qabiliyyətini artırmaq imkanı;
- il ərzində intensiv iş rejiminin tətbiq edilməsi imkanı (qəza və ya diaqnostika zamanı qısa dayanmaların ola bilməsi şərtilə);
- boru kəmərinin bütün elementlərini (armaturlarını), bütövlükdə nəzarət-ölçü cihaz və digər avadanlığını hərtərəfli izləmək imkanı;
- boru kəmərlərinin mövcudluğu hesabına ənənəvi nəqliyyat növlərinin yükünün azaldılması;
- istifadəsi asan və etibarlı olması.

Qeyd olunan bütün üstünlüklər boru kəmərini bütün dünyada xammal nəqlinin ən inkişaf etmiş və geniş yayılmış üsullarından birinə çevirdi. Azərbaycan Respublikasında da yeni kəşf edilmiş neft və qaz yataqlarının emal və satış nöqtələrindən kifayət qədər uzaq məsafədə yerləşməsi boru kəmərləri sistemlərinə tələbatın artmasına təsir göstərdi.

Göstərilən üstünlüklərə baxmayaraq, boru kəməri nəqliyyatı aşağıdakı mənfi cəhətlərə də malikdir [1,2]:

- boru kəməri sisteminin inşası iri kapital qoyuluşu tələb edir. Bu da, öz növbəsində, boru kəmərinin quraşdırılmasının yalnız sabit və müntəzəm neft və qaz məhsullarının tədarükü ilə həyata keçirilməsini məqsədəuyğun edir;
- boru kəməri sistemlərinin qaz, yağ və ya digər maye xammalla doldurulması da xeyli maddi xərc tələb edir. Xüsusilə bu böyük həcmdə metal istehlakı, xammalın aşağı sürəti **(adətən 10 km/saat -dan çox olmayan)** və digər amillərlə əlaqəli yüksək xərclərin olduğu magistral boru kəmərlərində hiss olunur;
- boru kəməri xəttinin (marşrutunun) "sərtliyi" və nəticədə nəql olunan məhsulun yeni satış nöqtələrinə təchizatını təmin etmək üçün əlavə kapital qoyuluşu tələb olunur;
- nəqlin əhatə dairəsinin məhdudluğu - bu nəqliyyat üsulu əsasən neft (neft məhsulları) və qazın (qaz qarışıqlarının) tədarükü üzrə nəzərdə tutulur;
- ətraf mühitə zərərin vurulması ehtimal olunur (xüsusən də sualtı boru kəmərlərində);
- ərazisi relyefə görə çətin olan bölgələrdə marşrutun (dəhlizin) çəkilməsinin mürəkkəbliyi (və bəzi hallarda mümkün olmaması).

Müasir dövrdə bu tip nəqliyyat növünün əsas problemi - neft istehlakçılarının tələblərinin durmadan artmasıdır və bununla əlaqədar tədarük edilən məhsullarının həcmini artırmaq o qədər də asan deyil. Bu məsələ borulardakı təzyiqi artırmaqla və yaxud daha böyük diametrli borularla əvəz etməklə həll oluna bilər. Bəzi ölkələrdə bu cür boruların diametri əksər hallarda **1020 mm-dir**, digərlərində isə bu ölçülər **2000 mm -dən** çoxdur. Boruları daha iri diametrli borularla əvəz edərkən yeni bir problem ortaya çıxır - boruların qazılması və dəyişdirilməsi üçün yeni xərclərə ehtiyac yaranır (digər tərəfdən boru armaturunun qiyməti). Təzyiqlərin artırılması da, həmçinin, riskli qərardır, çünki boru kəməri sistemi artıq təzyiqə davamlı olmadığına görə sızmalar baş verəbilər ki, bu da xammalın böyük itkisinə, habelə təmir xərclərinə, eyni zamanda belə hallar xammalın satış və ya emal məntəqəsinə çatdırılmasının dayandırılmasına (əlavə məsrəfə) səbəb ola bilir [3,4,5].

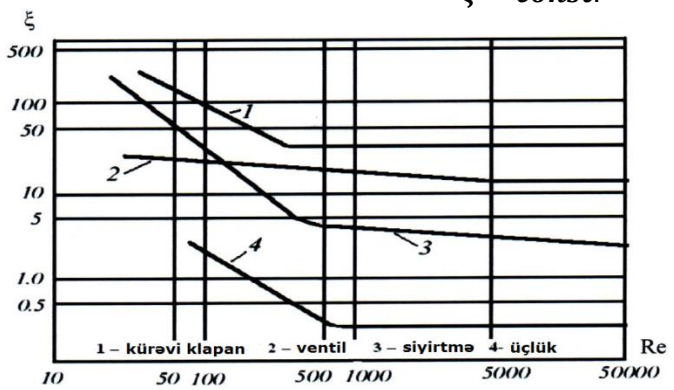
Yuxardakı təhlili nəzərə alaraq belə qənaətə gəlmək olar ki, boru kəmərləri nəqliyyatının səmərəliliyinin (optimallaşdırılmasının) artırılması yollarından biri də boru və boru armaturlarında (boru kəməri sisteminin elementlərində) müqavimətlərin minimuma endirilməsidir. Ədəbiyyatın araşdırılması onu göstərir ki, yüksək Reynolds ədədləri ilə bağlı axının turbulent rejimlərində molekulyar özlülüyün təsiri əhəmiyyətsiz dərəcədə azdır. Hidravlik müqavimətlər haqqında verilmiş məlumatlardan görünür ki, axının laminar rejimlərində (və ya ona yaxın rejimlərdə) müqavimət əmsalları Reynolds ədədindən (**Re –dən**) asılıdır (Şəkil 3). **Re –nin** aşağı qiymətlərində müqavimət effekti, adətən, özlülük qüvvələri tərəfindən yaranır və sürətin birinci dərəcəsinə mütənasibdir [3,4]. Bu halda müqavimət əmsalı Reynolds ədədinə tərs mütənasib olaraq dəyişir, yəni

$$\xi = \frac{A}{Re}$$

burada, A - müqavimətin növündən asılı olan sabit kəmiyyətdir.

Kifayət qədər yüksək Reynolds ədədinin göstəriciləri axında boru divarından ayrılmış axın hissəciklərinin əmələ gəlməsinə səbəb olur, bu isə, öz növbəsində, müqavimətlərin yaranmasında əsas amillərdən biridir. Bu halda müqavimət əmsalı, demək olar, dəyişməzdir, yəni

$$\xi = const.$$



Şəkil 3. Müqavimət əmsalının Reynolds ədədindən asılılıq qrafiki

İlkin təxmində, demək olar ki, kəskin keçidlər üçün **Re >3000** və səlist konturlar üçün **Re >10000** olduğu halda ξ əmsalı Reynolds ədədindən asılı deyil. Ümumiyyətlə, ξ əmsalı üçün aşağıdakı ifadəni yaza bilərik [3,4]:

$$\xi = \frac{A}{Re} + \xi_{Re}$$

burada, ξ_{Re} - **Re –nin** yüksək qiymətlərində olan müqavimət əmsalıdır (ξ=*const*.).

Qeyd etmək lazımdır ki, müqavimətin xətti qanunu (Şəkil 3-də mailli xətlər) üçün basqı itkilərinin müəyyən edilməsində ***ekvivalent uzunluğu (l_e)*** anlayışından istifadə etmək olar. Ekvivalent uzunluq, müəyyən bir diametrli boru kəmərinin düz hissəsinin uzunluğudur, bu zaman uzunluq boyunca sürtünmə itkiləri verilmiş yerli müqavimətin səbəb olduğu basqı itkisinə bərabərdir, yəni $h_{xətti} = h_{yerli}$. Beləliklə, yerli müqavimətdə basqı itkisini təyin etmək üçün onu ekvivalent uzunluqda düz boru ilə əvəz edirik. Bu, yerli müqavimətdə basqı itkisini təyin etmək və Reynolds ədədindəki dəyişikliyi nəzərə almaq üçün Darsi-Veysbax düsturunu tətbiq etməyə imkan verir [3,4]:

$$h_y = \lambda \frac{l_e}{d} \frac{v^2}{2g}$$

burada, l_e –ekvivalent uzunluqdur, borunun diametrindən və müqavimət növündən asılıdır.

Yuxarıdakıları ümumiləşdirərək, təklif olunur boru kəməri sistemlərində nəql prosesinin optimallaşdırılması (nəticədə enerji sərfiyyatına qənaət olunması) üçün axın rejiminin tənzimlənməsinin avtomatlaşdırılması. Burada tənzimləmə sözü altında axın rejimilə bağlı olan Reynolds faktoru nəzərdə tutulur:

$$Re = \frac{vd}{\vartheta}$$

Reynolds düsturunun əsas kəmiyyəti olan - v sürətin tənzimlənməsi təsvir olunan məsələnin həllinə kömək edərdi. Lakin, məqalədə qeyd olunduğu kimi, boru kəməri nəqlində axın sürəti 10 km/saat -dan artıq olmur ki, bu da Reynolds ədədinin yüksək qiymətlərini əldə etməyə bizə imkan yaratmır. Buna görə, Re göstəricisinin 1000 ÷ 5000 intervalında saxlanmasını və müvafiq olan sürətlərini təmin etmək məqsədəuyğun sayılardı. Digər tərəfdən, Re ədədinin 1000 yaxın qiymətlərində, göstərildiyi kimi, müqavimətlərin Re -dən kəskin asılılığını yaradır.

Bu istiqamətdə araşdırmaların davam etdirilməsi üçün "Mexanika" kafedrasının nəzdindəki "Hidravlika" laboratoriyasında boru kəmərinin kiçik modeli üzərində müqavimətlərin təyini və müqavimət əmsallarının Re ədədindən (verilən intervalda) asılılıqların qurulması məqsədi ilə eksperiment işlərinin aparılması nəzərdə tutulub və planlaşdırılıb [6].

Ədəbiyyat siyahısı

1. Трубопроводный транспорт нефти и газа / Р.А. Алиев, В.Д. Белоусов, А.Г. Немудров и др. – М.: Недра, 1988. – 368 с.

2. Магистральные трубопроводы / Госстрой России.: 1997. – 52 с.

3. S.O. Hüseynov, A.H. Quliyev, Hidravlika., Bakı, 2008il, 260s

4. А.Д. Альтшуль, Гидравлические сопротивления, М., «Недра», 1982г.

5. С.О. Гусейнов, Э.Ф. Ахундов, А.Г. Гулиев, Экспериментальное исследование потерь напора в трубках пневмо -и гидро систем управления. Известия ВУЗов, «Нефть игаз» №1-2 1998г, стр.38-40

6. Селезнев В.Е., Прялов С.Н. Методы построения моделей течений в магистральных трубопроводах и каналах / М.: 2012. – 560 с.

XÜLASƏ:

Məqalədə boru kəməri nəqliyyatının üstünlükləri və çatışmazlıqları, iqtisadiyyatın neft-qaz kimi və digər müxtəlif sahələrində tətbiqi izah edilmişdir. Maye və qazın daşınmasında boru kəmərlərinin əhəmiyyəti vurğulanır, həmçinin işçi rejimlərinin optimallaşdırma səbəbləri öyrənilir. Təhlil əsasında boru kəmərləri sistemlərinin istismarında səmərəliliyinin üsulu olaraq təklif verilir və müvafiq düsturlar əsasında məqsədəuyğunluğu təsvir edilir.

Açar sözlər: *nəqliyyat, boru kəməri, neft-qaz, müqavimətlər, Reynolds ədədi*

SUMMARY OF RESEARCH OF METHODS OF OPTIMIZATION OF FLOW REGIMES IN PIPELINE SYSTEMS

SUMMARY:

The article explains the advantages and disadvantages of pipeline transport, its application in oil and gas and various other sectors of the economy. The importance of pipelines in the transportation of liquids and gas is emphasized, as well as the reasons for

the optimization of operating modes are studied. Based on the analysis, it is proposed as a method of efficiency in the operation of pipeline systems and its expediency is described on the basis of appropriate formulas.

Keywords: *transport, pipeline, oil and gas, resistances, Reynolds number*

Müəlliflər haqqında məlumat:

1.Axundov Eldar Fikrət oğlu - Azərbaycan Texniki Universiteti, "Mexanika" kafedrasının müəllimi, texnika elmlər namizədi. Hidravlika sahəsi və hidro - pnevmoqurğu və avadanlıqlar üzrə tədqiqatların aparılması.

2.Məmmədova Nigar Tərlan qızı - Azərbaycan Texniki Universitetinin "Mexanika" kafedrasının "Maye və qazların nəqli avadanlıqları" ixtisası üzrə magistrantı. Boru kəmərləri sistemlərində mayelərin nəqli zamanı müqavimətlərin tədqiqi.

3. Süleymanlı İsa Vüqar oğlu - Azərbaycan Texniki Universitetinin "Mexanika" kafedrasının "Maye və qazların nəqli avadanlıqları" ixtisası üzrə magistrantı. Boru kəmərləri sistemlərində mayelərin nəqli zamanı müqavimətlərin tədqiqi.

SMART SU TEXNOLOGIYALARIN TƏTBIQI ILƏ SUYUN TƏMIZLƏNMƏSININ EFFEKTIVLIYININ QIYMƏTLƏNDIRILMƏSI (CEYRANBATAN ULTRASÜZGƏCLI SUTƏMIZLƏYICI QURĞULAR KOMPLEKSI TIMSALINDA)

[1]İsmayılov R.A., [2]Dadaşov N. Q.

[1]"Azərsu" Açıq Səhmdar Cəmiyətinin "Sukanal" Elmi-Tədqiqat və Layihə İnstitutu, rashail.ismayilov@gmail.com

[2]Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Akademiyası,dadasovnizami1994@gmail.com

İnsan sağlamlığı üçün əsas şərt təmiz içməli sudur. Suyun keyfiyyəti müasir dövrümüzdə ümumbəşər problemlərdən birinə çevrilmişdir. Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının məlumatına görə Yer kürəsindəki bütün xəstəliklərin 80%-i suyun keyfiyyətsiz olması nəticəsində baş verir. Hazırda Azərbaycan Respublikasında içməli suyun keyfiyyət göstəriciləri MDB ölkələri tərəflərindən birgə qəbul olunmuş Dövlətlərarası Standart (DÜST 2874-82 "İçməli su") tələblərinə uyğun təyin edilir və bu dövlət standartlarına müvafiq olaraq içməli suyun orqanoleptik, fiziki-kimyəvi, mikrobioloji, parazitoloji, radioloji göstərişləri ilə səciyyələndirlir.

Samur-Abşeron kanalından qidalanan Ceyranbatan su anbarı və anbarın sahilində tikilmiş sutəmizləyici qurğular kompleksi Abşeron yarımadasının içməli su təchizatında böyük paya malikdir.Abşeron yarımadasının dayanıqlı və keyfiyyətli içməli su təchizatına hesablanmış Ceyranbatan Ultrasüzgəcli Sutəmizləyici Qurğular Kompleksi Ceyranbatan su anbarının sahilində inşa olunub.Layihə çərçivəsində Ceyranbatan su anbarından suyun götürülməsini təmin etmək üçün 3 suqəbuledici başlıq, mikrotunel üsulundan istifadə etməklə su anbarının dibi ilə hər birinin diametri 1600 mm olan 3 kəmər quraşıdırılıb. Ceyranbatan su anbarından götürülən suyun həcminin tənzimlənməsi, həm yeni tikilmiş, həm də mövcud təmizləyici qurğuların tələbatına uyğun xam suyun verilməsi üçün sahildə suqəbuledici kamera tikilib. Suqəbuledici kamerada toplanmış su təmizləyici qurğuya hər birinin diametri 1400 mm olan 4 kəmərlə nəql olunur. Bu kəmərlərlə emal prosesinə saniyədə 13,8 kubmetr su ötürmək mümkündür [4].

Təmizləyici qurğuya ötürülən xam suyun ilkin təmizlənməsi mexaniki süzgəc binasında quraşdırılmış 7 ədəd avtomatik yuyulan 3000 mikronluq süzgəclərdə aparılır, xam su iri hissəciklərdən təmizlənir. Mexaniki süzgəclərdən ilkin təmizləmədən keçən su həcmi 10 min kubmetr olan xam su anbarına toplanır. Burada quraşdırılmış məsafədən idarə olunan səviyyə ölçənlər vasitəsilə emala ötürülən suyun həcmi onlayn rejimdə tənzimlənir. Xam su anbarından suyun süzgəc modullarına sabit təzyiqlə ötürülməsini qurğuların önündə quraşdırılmış 16 nasos təmin edir.

Emal prosesinə verilən su əvvəlcə 200 mikronluq süzgəclərdən, sonra isə 0,02 mikronluq süzgəc modullarından keçməklə cəmi 20 saniyə ərzində ən yüksək səviyyədə təmizlənir. Məsafədən idarə olunmaqla mexaniki üsulla tam qapalı rejimdə emal edilən suyun keyfiyyət göstəricilərinə onlayn rejimdə nəzarət olunur. Burada quraşdırılmış 5280 ədəd süzgəc modulunda saniyədə 6,6 kubmetr və ya sutkada 570 min kubmetr yüksək keyfiyyətli içməli su emal edilir.

Ceyranbatan Ultrasüzgəcli Sutəmizləyici Qurğular Kompleksi binası daxilində +15,0 m səviyyədə hər birinin süzülmə sahəsi 77 m^2 (829 ff^2) olan 5280 ədəd "DOW" Ultrafiltrasiya MODULU (filtr membranlar) quraşdırılmışdır. Bu modulların hazırdakı məhsuldarlığı 6,6 m^3/san hesablanmışdır. "DOW" Ultrafiltrasiya modullarının (filtr menbranlar) içərisində 0,02 mikronluq süzgəclər vardır və emal proseslərinə ötürülən sular bu qurğulardan keçməklə, cəmi 20 san ərzində onların təbii minerallar saxlanılmaqla, asılı hissəciklərdən, bir çox həll olunmamış duzlar və ağır metallardan təmizlənir, suyun bulanılıqlığı tam azaldılır, həm də infeksion xəstəliklərin mənbəyi olan bütün xəstəliktörədici mikro orqanizmlər (bakteriyalar) tutularaq saxlanılır, xoşagəlməz iy və dad aradan qaldırılır.

Ultrasüzgəc modullarda texnoloji proseslər aşağıdakı ardıcıllıqlarla həyata keçirilir:

1. süzülmə;
2. hava ilə təmizləmə;
3. əks yuma;
4. kimyəvi yuma və qapalı yuma prosesləri.

Süzülmə prosesi zamanı emal suları təzyiqlə modulların aşağı hissələrindən daxil olmaqla, yalnız liftlərin üst hissələrində paylaşır. Xam sular modulların liftlərinin məsamələrindən (0,02 mikronluq) daxili kanala keçir və təmizlənilmiş sular modulların üst hissələrindən axmaqla kənarlaşdırılır. Göründüyü kimi bu qurğularda xam sular heç bir kimyəvi təmizlənmə aparılmadan mexaniki üsulla emal olunurlar. Təmizlənmiş sular ümumi kollektorlarda toplanaraq rezervuarlara ötürülür. Süzülmə prosesi tam qapalı şəraitdə aparıldığından modullara daxil olunan xam suların hamısı tam olaraq süzülmə proseslərindən keçirilir və bu qurğularda su itgilərinə yol verilmir. UF qurğular sistemində tam qapalı, avtomatik rejimdə təmizlənən xam sularda emal proseslərindən sonra bulanıqlıq həddi bir litrdə maksimum 0,03 milliqram təşkil edir. Qurğularda təmizlənən sular keyfiyyət göstəricilərinə görə Dünya Səhiyyə Təşkilatının və eləcə də digər beynəlxalq qurumlar tərəflərindən qəbul edilmiş digər standartlara da tam olaraq cavab verir.

Süzgəc modullarının müəyyən müddətlərdə süzülmə prosesləri zamanı çirklənmələrin nəticələrinin aradan qaldırılması məqsədilə onların periodik olaraq təmizlənilməsi həyata keçirilir. Bu proseslər süzgəc modullarının çirklənmə dərəcələrinə görə müəyyən olunmuş vaxtla avtomatik olaraq planlaşdırılmışdır. Filtr membranlar elə özlərinin təmizlədikləri sularla da geri yuma sistemləri vasitəsilə yuyulub təmizlənilirlər. Əks yuma suları təmiz su rezervuarlarından bəslənilən 10 dəst geri yuma nasoslar vasitəsilə(hər birinin məhsuldarlığı Q=1320 m^3/saat, H=42 m, P:200 kVt) verilir. Modulların təmizlənmə prosesləri zamanı ilk öncə modulların süzülmə prosesləri dayandırılır və onların alt tərəfindən təzyiqli hava qatları ilə üfürülür. Bu məqsədlə UF Kompleksi binası daxilində hava üfləyicilər, kompressorlar (9 dəst, hər birinin məhsuldarlığı 2359 N m^3/saat,800 mBar) quraşdırılmışdır və təmizlənilmə prosesləri zamanı təzyiqli hava verimi bu qurğular vasitələri ilə həyata keçirilir. Süzgəc modullarının liftlərinə daxil olunan təzyiqli hava axını onların kənarları ilə turbulent axınla yuxarıya doğru hərəkət etməklə liftləri titrədir və bununla da xam suların emalı zamanı süzülmədə onların üzərində yapışıb qalmış çirkləri yerindən oynadır və qopmalarına səbəb olurlar. Bundan sonra proses hava ilə təmizləmə prosesi dayandırılır və təmizlənilmiş su ilə əks yuma prosesi aparılır. Əks yumada yuma suları təzyiq altında yuxarıdan aşağıya doğru modulların içərilərinə ötürülür və müyyən olunmuş müddətdə davam etdirilir. Əks yuma dayandırıldıqdan sonra isə qısa müddətli düz yuma prosesləri aparılır, modullarda əks yumadan sonra qalan çirklənmələrdən təmizlənilir. Bundan sonra süzgəc modullarının təmizlənilməsi tam olaraq başa çatdırılır və modullarda süzülmə prosesləri bərpa olunur. Əlavə olaraq modulların dərinləşdirilmiş lokal yuma (3-6 ay intervalla) prosesləri də aparılır. Modulların təmizlənərək yuyulma prosesləri 2-3 dəqiqə müddətlərində həyata keçirilir və yuma tezliyi (iki yuma arası müddət) hər20-60 dəqiqə olmaqla qəbul edilərək planlaşdırılmışdır [1, 2].

Süzgəc modullarının davamlı çirklənmələrdən qorunması məqsədilə qurğular periodik olaraq kimyəvi üsulla da yuyulub təmizlənirlər. Kimyəvi yuma da eynilə əks yumada olan proseslər kimi olmaqla 75-125 saatdan bir aparılır. Əks və kimyəvi yumalar tezliyi modullara daxil olunan emal suların çirklənmə səviyyəsindən asılıdır. Yuma prosesslərində atılan suların miqdarı təmizləyici qurğuların ümumi məhsuldarlıqlarının 8-12 %-ini təşkil edir.

Əks və kimyəvi yumalardan səmərəli olmadıqda, əlavə olaraq süzgəc modullarının fərdi qaydada qapalı təmizləmə prosesləri də aparılır. Bu proses kimyəvi maddələrin köməkliyi ilə müəyyən olunmuş temperatur şəraitində həyata keçirilir. Qapalı yuma prosesləri zamanı kimyəvi maddələr süzgəc modulları daxilində qapalı sirkulyasiya etdirilərək onları çirkləndirilmələrdən təmizləyir.

Yuma prosesləri növbəli şəkildə aparılır, belə ki, qurğuların bir hissələrində geri yuma və kimyəvi dozalama aparılarkən, digər qurğularda xam suların emal prosesləri davam etdirilir. Bu proseslərin həyata keçirilməsi üçün UF kompleksi binası daxilində 66 dəst nasos dozator, 2 dəst kimyəvi maddələrin ötürücü nasos (Q=30 m^3/saat,H=25 m, P:4,0 kVt) və s. quraşdırılmışdır. Ultrasüzgəc modullarının (filtr menbranların) kimyəvi geri yuma proseslərində istifadə olunan kimyəvi maddələr UF kompleksi binası yaxınlığında tikilmiş kimyəvi maddələr anbarında (sahəsi S=580 m^2) saxlanılır. Anbar sahəsində 1 dəst 2 tonluq elektrotelfer quraşdırılmışdır. Anbar yaxınlığında kimyəvi dayanıqlı dozalama binası (S=97 m^2) tikilmişdir. Dozalama sisteminə 2 dəst kompressor (Q:10,4 m^3/saat, 8 bar), hər birinin həcmi 5 m^3 olan 3 ədəd 11 barlıq hava çənləri, tutumu 5m^3 (D1300 mm, H-4000 mm) olan 1 dəst kimyəvi dayanıqlı çən, 6 dəst homo genişləndirmə qarışdırıcılar (çən həcmi 600 m^3, H-3500 mm, miksel – 1 dəst; o cümlədən 45 dəst müxtəlif təyinatlı miksellər), 6 dəst sirkulyasiya nasosu (Q=380 m^3/saat, H=13,0 m), 2 dəst CİP kartuşlu süzgəc (Q=360 m^3saat), tutumu 5 min litr olan 1 ədəd PE çən, hər birinin həcmi V=5 min litr olan 2 ədəd dozalama çəni və 6 dəst dozalayıcı nasoslar (hər birinin Q=1250 lt/saat, h=3,0 m),1 dəst kompressor qurğusu və s.daxildir. Ultrasüzgəc qurğusunda kimyəvi yuma proseslərində meydana gələn qələvi və turşu əsaslı kimyəvi su neytrallaşdırılaraq "Qumyataq" gölünə axıdılır. Bütün bu proseslər neytrallaşdırma binası (sahəsi-167 m^2) daxilində həyata keçirilir.Tam qapalı rejimdə aparılan emal prosesləri və emal sularının keyfiyyət göstəriciləri məsafədən idarə olunan onlayn rejimdə nəzarət olunur [3, 4].

Gələcəkdə bu qurğularda emal gücünün yüksəldilməsi üçün əlavə olaraq bəsləmə nasoslarının, 200 mikronluq incə süzgəclərin quraşdırılması və həmçinin filtr membran modullarının sayının artırılması məqsədə uyğundur. Kompleksdə emal olunan su istehlakçılara Ceyranbatan-Zirə magistral kəməri ilə ötürülür. Kəmərin 61 kilometrlik Ceyranbatan-Balaxanı-Ramana-Qala hissəsinin tikintisi 2013-cü ildə, 22,5 kilometrlik Qala-Zirə hissəsinin tikintisi isə 2014-cü ildə başa çatdırılmışdır. Əsasən Abşeron yarımadasının qəsəbə və kəndlərinin su təchizatına hesablanmış Ceyranbatan-Balaxanı-Ramana-Qala-Zirə kəməri ilə ötürülən suyun səmərəli paylanması, bu ərazilərdə əhalinin fasiləsiz su təminatına nail olunması üçün kəmərin marşrutu boyunca tutumu 90 min kubmetr olan Saray, Balaxanı, Ramana, Qala və Zirə anbarları tikilib. Gələcəkdə Masazır və Binəqədidə yeni anbarların tikilməsi, eləcə də mövcud anbarların genişləndirilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Bu da magistral kəmərdə və paylayıcı şəbəkələrdə sabit, dayanıqlı hidravlik rejimin təmin olunmasına, həmçinin qəza və planlı dayanmalar zamanı fasiləsiz su təchizatının aparılmasına imkan verəcəkdir. Ceyranbatan Ultrasüzgəcli Sutəmizləyici Qurğular Kompleksi və Ceyranbatan-Zirə magistral su kəməri layihəsi Pirallahı qəsəbəsi də daxil olmaqla, Bakı şəhəri və Abşeron yarımadasının digər yaşayış məntəqələrini dayanıqlı və keyfiyyətli içməli su ilə təmin edir.

Ədəbiyyat

1. Nağıyev Z. "Bakı şəhəri və Abşeron regionunun su mənbələri" Bakı 2020, 523 s.
2. Imanov F.A., İsmayılov R.A.Drinking water sources in Azerbaijan and SMART water treatment technologies. VIIIİnternational Scientific and Technical Conference "Modern Problems of Water Management, Environmental Protection, Architecture and Construction" Collected Papers, November 1-5, 2018, Tblisi, Georgia, pp. 115-117.
3. Imanov F.A., İsmayılov R.A. Smart water management in Azerbaijan: The Jeyranbatan ultra-filtration water purification facility complex. SMART WATER MANAGEMENT - Case Study Report. IWRA, K-water Deajeon, Koreya. 2018. p.73.
4. https://azersu.az/az/static/7/link/18

Xülasə

Məqalə Ceyranbatan Ultrasüzgəcli Sutəmizləyici Qurğular Kompleksində SMART su texnologiyaların tətbiqində istifadə olunan ultrafilterasiya modulların suyun təmizlənməsində effektivliyinin qiymətləndirilməsinə həsr olunmuşdur. Təhlildə içməli suyun təmizlənməsində istifadə olunan ultrafilterasiya modulları geniş şəkildə araşdırılmış və effektivliyi qiymətləndirilmişdir.

Açar sözlər: "DOW" Ultrafiltrasiya modulu, süzülmə prosesi, hava ilə təmizləmə prosesi, əks yuma prosesi, kimyəvi yuma prosesi, qapalı yuma prosesi.

Abstract

The article is devoted to the evaluation of the effectiveness of ultrafiltration modules used in the application of SMART water technologies in the Jeyranbatan Ultrafiltration Water Treatment Plant Complex in water treatment. In the analysis, the ultrafiltration modules used in drinking water treatment were extensively studied and their effectiveness was evaluated.

Key words: "DOW" Ultrafiltration Module, filtration process, air cleaning process, reverse washing process, chemical washing process, closed washing process

YAĞIŞ SULARINDAN SƏMƏRƏLİ İSTİFADƏ OLUNMASI, TOPLANMASI VƏ TƏMİZLƏNMƏSİ METODLARI

Pərvanə Qeybullayeva Sərdar qızı
Bakı Mühəndislik Universiteti-Magistr
pqeybullayeva@std.beu.edu.az

Xülasə

Bu məqalədə, su ehtiyatlarından səmərəli istifadə olunması məqsədilə yağış sularından istifadə olunması, onların toplanması sistemi və təmizlənmə metodları haqqında məlumat verilmişdir. Məqalədə bəhs olunan tipik yağış toplama sistemlərindən istifadə etməklə, evlərdə məişət məqsədləri üçün sudan istifadə olunması və həmçinin içməli su olaraq istifadə olunmasını təmin etmək mümkündür.

Summary

This article provides information on the use of rainwater for efficient use of water resources, their collection systems and treatment methods. Using the typical rain collection systems described in this article, it is possible to ensure that domestic water is used for domestic purposes as well as for drinking water.

Açar sözlər: yağış suları, sudan səmərəli istifadə, içməli su, toplanma sistemləri, təmizləmə metodları.

Giriş

Son dövrlərdə əhalinin sayının artımı, sənaye sahələrinin inkişaf etməsi, özü ilə bərabər bir sıra problemlərin yaranmasına da yol açmışdır. Əhalinin artan sayı, sənaye müəssələrinin inkişaf etməsi, onların tələbatlarının da artmasına səbəb olmuşdur. Bu isə ətraf mühitdən, resurslardan istifadənin həcminin artmasına gətirib çıxarmışdır. Başlıca ehtiyatlardan hesab olunan sudan səmərəli istifadə olunması, günümüzdə əsas qlobal problemlərdən biri hesab olunur. Sudan səmərəli istifadə olunması dedikdə, buraya suyun israf edilmədən istifadəsi, təkrar istifadəsi, bir sıra mənbələrin təmizləmə prosesi keçərək yenidən dövriyyəyə buraxılması nəzərdə tutulur. Suyun səmərəli istifadə olunması məqsədilə yağış sularından bir sıra sahələrdə istifadə edilməsi mümkündür. Lakin yağış sularının tərkibi düşündüyümüz qədər təmiz deyil. Bu səbəbdən, müəyyən təmizləmə prosesi keçdikdən sonra istifadə olunması məqsədəuyğundur. Ümumilikdə yağış sularından istifadə təyinatı, əsasən suvarma üçün, sənaye sahəsində yuma işlərinin aparılması məqsədilə və s. üçün istifadə edilə bilər. Lakin düzgün təmizləmə və filtrasiyadan keçməklə yağış sularını içməli su səviyyəsinə qədər təmizlədikdə, alternativ içməli su mənbəyi kimi də istifadə etmək mümkündür.

Qlobal Yağış Suyu Yığım Kollektivi (GRWHC) bütün dünyada kəskin qıtlıqla üzləşən məktəbləri içməli su ilə təmin etmək məqsədi ilə məktəblərin dam örtüyündən yağış suyunun yığılması yolu ilə yaradılmışdır. Dünyanın hər yerindən kənd icmaları qədim zamanlardan yağış suyunu düşdüyü yerə toplayırlar. Bu köhnə üsul əl nasoslarının və borulu su təchizatı sistemlərinin israfçı və bahalı istifadəsinə alternativ kimi təklif olunur. Kənd icmaları yağış suyunu düşdüyü yerdə toplamaq üçün texniki səlahiyyətə malikdir. Bu işdə əsas məqsəd, minimal əməliyyat və idarəetmə xərcləri ilə bir çox müxtəlif ölkələrdə çoxlu sayda kiçik layihələr vasitəsilə nəzərəçarpacaq və davamlı nəticələr əldə etməkdir. Bu layihələrin "Nümayiş effekti" digər maraqlı tərəfləri prosesi təkrarlamağa təşviq edə bilər. İctimai yerlərdə yağış suyunun yığılmasının da xeyli sosial faydası var. Toplanan su yerli icma tərəfindən idarə olunur, buna görə də xarici mənbələrdən daha az asılıdır. Qlobal Yağış Suyu Yığım Kollektiv proqramının (GRWHC) iki məqsədi var:

1. Səhra və dağlıq kənd və yarımşəhər ərazilərindəki məktəblər, dispanserlər, ailə planlaşdırılması klinikaları, təlim mərkəzləri və qadın yataqxanaları kimi ictimai yerlərdə damların üzərindən yağış sularını toplamaq;
2. Kəndlərdəki istifadə edilməyən açıq quyularda mümkün qədər çox yerüstü su toplamaq, minlərlə quru əl nasosunun yenidən istifadəyə verilməsi və bu aktivlərin yenidən məhsuldar olması.

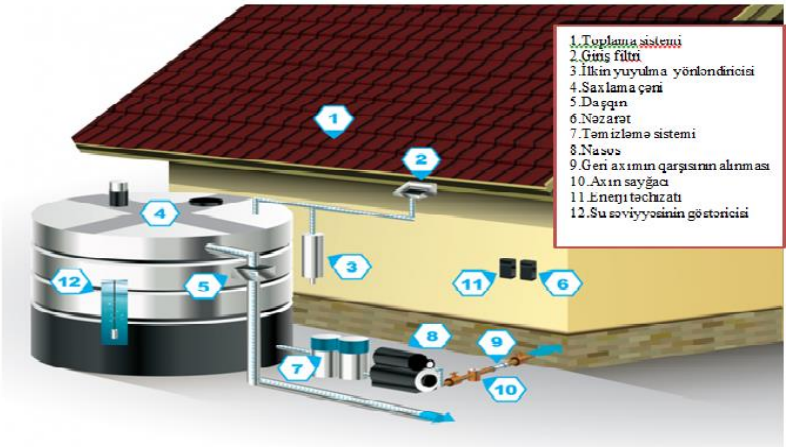
Əsas məqsəd, Qlobal Hərəkat olaraq məktəblərdə dam örtüyü yağış suyunun yığılması üçün kampaniya aparmaqdır.

Yağış Sularının Toplanması

Şəkil 1-də tipik yağış suları toplanması sistemi təsvir edilmişdir. Sistemin işləmə prinsipi qısaca olaraq aşağıdakı kimidir:

1. Toplama sistemi: Yağış suyunu tutmaq və onu saxlama sisteminə göndərmək üçün dam örtüyü;

2. Giriş filtri: Yağış suyunda olan böyük tullantıları tutmaq üçün ekran filtri;
3. İlkin yuma yönləndiricisi: Yağış suyunun ilkin axınından giriş filtri tərəfindən tutulmayan tullantıları çıxaran yönləndirici;
4. Saxlama çəni: Yaşıl rəngdə olan və bakteriya artımını azaltmağa kömək edən qida dərəcəli polyester qətran materialından ibarət saxlama çənləri;
5. Drenaj: Saxlama çəni dolduqda daşmağa imkan verən drenaj borusu;
6. Nəzarət: Su səviyyəsini və filtrasiya sistemini izləyən idarəetmə sistemi;
7. Təmizləmə sistemi: Suyu içməli su standartlarına uyğun təmizləyən filtrasiya və dezinfeksiya sistemi;
8. Nasos: Suyu sistem vasitəsilə istifadə olunacaq yerə daşımaq üçün nasos;
9. Geri axının qarşısının alınması: Mənfi təzyiq altında suyun sistem vasitəsilə təmizləmə su sisteminə geri axmamasını təmin etmək üçün geri axının qarşısının alınması;
10. Axın sayğacı: Su istehsalını ölçmək üçün axın sayğacı (məlumat qeydi ilə);
11. Enerji təchizatı: Sistemlər ya ənənəvi enerji mənbələrindən, ya da şəbəkədən kənar imkanları yaxşılaşdırmaq üçün müstəqil və ya şəbəkəyə bağlı günəş sistemləri kimi alternativ mənbələrdən istifadə edə bilər;
12. Su səviyyəsinin göstəricisi: Saxlama çənindəki suyun səviyyəsinə nəzarət edir.



Şəkil 1.

Təmizləmə Metodları. Yağış suyunu dezinfeksiya etmək üçün ən çox yayılmış üsullar xlorlama, ultrabənövşəyi şüalanma və ya istilikdir (qaynatma).

Xlorlama. Xlorlama zərərli bakteriyalara, bir çox viruslara və Giardia-ya qarşı təsirlidir, lakin Cryptosporidium-a qarşı məhdud təsirə malikdir. Xlorlama həm də məsul kimyəvi maddələri oksidləşdirərək yağış suyundan qoxuları aradan qaldıra bilər. Suya xlor əlavə edildikdə sudakı üzvi maddələrlə və digər çirkləndiricilərlə reaksiya verir - dezinfeksiya üçün lazım olan xlor miqdarı bu çirkləndiricilərin konsentrasiyasından asılı olacaqdır. Effektiv dezinfeksiyaya nail olmaq üçün 30 dəqiqəlik təmas müddətindən sonra ən azı 0,5 mq/L sərbəst xlor qalığını təmin etmək üçün kifayət qədər xlor əlavə etmək lazımdır. Ümumi olaraq, 1000 L suya 40 ml maye natrium hipoxloritin (12,5% mövcud xlor) və ya 1000 L suya 7 q dənəvər kalsium hipoxloritin (mövcud xlorun 75%) əlavə edilməsi effektiv dezinfeksiyaya zəmanət verəcəkdir.

Ultrabənövşəyi şüalanma. Ultrabənövşəyi (UV) işıq şüalanması suyun keyfiyyətinə davamlı zəmanət vermək üçün istifadə edilə bilər. UV işıq sistemləri nisbətən az texniki xidmət tələb edir və kimyəvi maddələrdən istifadə olunma zərurətinin olmaması üstünlüyünə malikdir. Ultrabənövşəyi şüalar su anbarından yaşayış yerinə və ya içməli və yemək hazırlamaq üçün su təchizatı üçün istifadə olunan kranlara selektiv şəkildə çatdıran boru kəmərlərində quraşdırıla bilər. UV işıq sistemləri icma təchizatı üçün xüsusilə uyğun ola bilər. İçməli su üçün tipik UV dozalarının yalnız virusların məhdud inaktivasiyasını təmin etdiyini qeyd etmək vacibdir. Əgər ultrabənövşəyi şüaların şüalanmasından istifadə edilirsə, cihazın nə vaxt işlədiyini və ya işləmədiyini göstərən sensoru özündə birləşdirən sistemin quraşdırılması vacibdir. UV lampalarının təsirli ömrü məhduddur və əksəriyyəti 9-12 ay arasında dəyişdirilməlidir.

Qaynatma. Yağış suyu insanların çoxunun içməsi üçün təhlükəsiz olsa da, bəzən mikrobioloji keyfiyyəti əsas su təchizatı qədər yüksək olmaya bilər. Suyun qaynadılması yağış suyunu dezinfeksiya edə bilər (ÜST 2008). Qaynamanın uzun müddət saxlanmasına ehtiyac yoxdur - bu məqsəd üçün avtomatik bağlanan çaydanlar uyğun gəlir. Qaynar su Giardia və Cryptosporidium da daxil olmaqla hər hansı zərərli bakteriya, virus və protozoanı öldürə bilər. Daha sonra su soyudulur və istifadə olunana qədər təmiz bir qabda saxlanıla bilər. Qaynadılmış suyun dadını yaxşılaşdırmaq üçün suyun soyumasını gözləmək lazımdır, sonra bir təmiz qabdan digərinə irəli-geri tökülməlidir. Alternativ olaraq, həll edilmiş oksigen konsentrasiyasını artırmaq üçün bir neçə saat durulmasına imkan yaratmaq lazımdır.

Qlobal miqyasda müşahidə olunan sudan geniş istifadə miqyasının çoxalması ölkəmizdə də müşahidə olunur. Azərbaycanda şirin su qıtlığının qarşısını almaq məqsədilə yağış sularından istifadə ilə bağlı dövlət tərəfindən qanun layihəsi hazırlanır. Bu layihəyə görə, yağış suyunun istifadəsi üçün bəzi binaların müvafiq yerlərində bu suyu toplaya bilən xüsusi aparatların quraşdırılması nəzərdə tutulub. Paytaxtın müxtəlif yerlərindən içməli sudan həm də texniki su kimi yaşıllıqların suvarılmasında və digər məqsədlərlə istifadə edilir. Yaşıllıqlarn suvarılması üçün ən yaxşı yol isə yağış sularından istifadə etməkdir.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. https://www1.health.gov.au/internet/publications/publishing.nsf/Content/ohp-enhealth-raintank-cnt-l~ohp-enhealth-raintank-cnt-l-5~ohp-enhealth-raintank-cnt-l-5.2
2. https://www.energy.gov/eere/femp/water-efficient-technology-opportunity-rainwater-harvesting-systems
3. https://sustainabledevelopment.un.org/partnership/?p=1646

PEYK QRAVİMETRİYASI

Zahid Z. İdriszadə
Bakı Mühəndislik Universiteti,
zahid.idriszade@gmail.com

Qlobal naviqasiya peyk sistemləri (ГЛОНАСС, GPS və b.) tərəfindən yerinə yetirilmiş ölçmələrə əsaslanan koordinatların peyk metodları ilə müəyyənləşməsinin inkişafı geodeziya ölçmələrinin dəqiqlik və texnologiyasını prinsipial surətdə dəyişdirir. Peyk nivelirləməsindən alınan geodeziya yüksəklikləri sistemi ilə yerüstü həndəsi nivelirləmədən alınan normal yüksəkliklər sistemi arasında əlaqə yaradılması topoqrafiya-geodeziya sahəsi üçün aktualdır [1]. Geodeziya yüksəklikləri və normal yüksəkliklər arasındakı əlaqə Yer səthində yerinə yetirilmiş yaxud da onun səthində keçirilmiş qravimetrik ölçmələrin nəticələrinə görə hesablana bilən yüksəkliyin (kvazigeoid yüksəkliyi) anomaliyası vastəsi ilə həyata keçirilir. Yüksəklik anomaliyasnın dəqiq müəyyən edilməsi, ağır zəhmət tələb edən yerüstü nivelirləməni peyk nivelirləməsi ilə əvəz etməyə imkan verir. Yerin həqiqi qravitasiya sahəsinin normaldan kənara çıxmasını səciyyələndirən şaqulun qravimetrik mailliyinin müəyyən edilməsi problemi də aktualdır. Şaqulun kənara sıçramalarının tərkib hissələrindən ali geodeziyanın reduksion məsələlərinin həllində, astronomik və geodezik koordinat sistemləri arasında əlaqənin yaradılmasında və s. istifadə edilir. Real zaman miqyasında qravitasiya sahəsinin müəyyənlişdirilməsi məsələsinin nəzəri və praktik həlli bu günün mühüm tələbidir. Qravitasiya sahəsinin müəyyənləşməsinin klassik metodları nəzərə alınmır. Çünki ilkin informasiya dəyişkəndir (diskretdir), ölçülərdə səhvlər var və heç də Yerin bütün səthində məlum deyil. Diskret xətti yerdəyişmələrdən istifadəyə əsaslanan müasir yanaşma o faktları istifadə edir ki, Stoksun, Neymanın, Veninq-Meynesin məlum inteqralları, Veyninq-Meynesin modifikasiya olunmuş (şəkli dəyişmiş) inteqralı, eləcə də Molodenskinin klassik silsilələrinin sonrakı həddləri sıxlaşma inteqrallarıdır [3]. Furyenin pəncərəli yerdəyişmələri (FPY), yaxud Xartlinin diskret yerdəyişmələri (XDY) kimi müasir hesablama riyaziyyat metodları sıxlaşmaları hesablamaq üçün yaradılmışdır. Bu yanaşmalar klassik metodlardan xeyli üstün olsalar da, qeyd edək ki, FPY və XDY-in bir sıra nöqsanları var. Hal-hazırda spektral analiz məsələlərinin həlli üçün veyvlet-yerdəyişmələr metodundan geniş istifadə olunur.

Qravitasiya sahəsi və yüksəklik anomaliyasının müəyyən edilməsi məqsədindən irəli gələn tədqiqat məsələləri isə bunlardır:

1.Fiziki geodeziya məsələlərinin həllində indiki zamanda tətbiq olunan metod və alqoritmlərin icmalı və təsnifatı.

2.Veyvlet yerdəyişmələrin, sıxlaşmaların mövcud alqoritmlərinin analizi, onların xassələrinin tədqiqatı.

3.Öz unikal xüsusiyyətləri ilə son ölçü intervalında diskret ilkin informasiya ilə işləməyə imkan verən veyvlet yerdəyişmələr əsasında fiziki geodeziya məsələlərinin həllinin metodikasının işlənib hazırlanması.

4.Molodenski nəzəriyyəsinin sıfırıncı və birinci yaxınlaşma dəqiqliyi ilə hazırlanmış metodikası əsasında yaxın zonada Yerin qravitasiya sahəsinin hesablama proqramlarının və alqoritmlərin işlənib hazırlanması.

5.İşlənib hazırlanmış alqoritm və kompüter proqramlarının qravimetrik planalmaların real materiallarda aprobasiyası və alınmış nəticələrin digər metodlarla yerinə yetirilmiş hesablama nəticələri ilə müqayisəsi.

6.Hesablamaların optimizasiyası üzrə tədqiqatların aparılması [2].

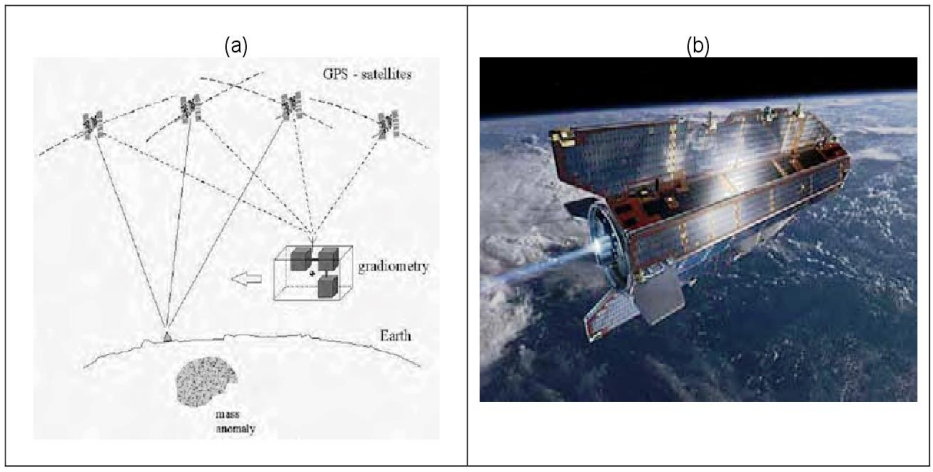
Hazırlanmış metodika əsasında stasionar veyvlet dəyişmələrdən, liftinq sxemlərindən, alqoritmlərdən istifadə etməklə aşağıdakı məsələlərin həllinin qurulması, yaxin zonada Molodenski nəzəriyyəsinin sıfırıncı yaxınlaşma dəqiqliyi ilə qravitasiya sahəsinin hesablanması, yüksəkliklər anomaliyasının yaxın zonada Molodenski nəzəriyyəsinin birinci yaxınlaşma dəqiqliyi ilə 3 alqoritm üzrə hesablanması bu üsulun üstün cəhətlərini ortaya qoyur;

1) sıfırıncı yaxınlaşma yüksəkliyinin anomaliyasına birinci düzəliş həddinin hesablanması;

2) yüksəklik anomaliyasının bilavasitə hesablanması (birinci yaxınlaşma dəqiqliyi ilə);

3) şaqulun (yamacın) maillik tərkibinin yaxın zonada Molodenski nəzəriyyəsinin 1-ci yaxınlaşma dəqiqliyi ilə hesablanması [5].

İşlənilmiş metodika və alqoritmlər üzrə qravimetrik planalmanın real materiallarında qravitasiya sahəsinin hesablanmasının nəticələri, Yerin qravitasiya sahəsinin hesablanmasının işəyararlığını və üstünlüyünü göstərmiş digər müasir metodlarla müqayisəsinin nəticələri, hesablamaların optimizasiyası üzrə tədqiqatlarının nəticələri (sıxlaşma və paralelləşmə) və s. burada öz əksini tapır.



Şəkil 1. Peyk qravimetriyası

Veyvlet analiz rəqəmli siqnalların və bu siqnalların təsvir etdiyi proseslər və təbii mühit və obyektlərin fiziki xassələri haqqındakı fiziki məlumatların xətti dəyişməsinin xüsusi tipidir. Geodeziyada belə proseslərə, birinci növbədə Yerin qravitasiya sahəsi aiddir. Veyvlet –analiz spektral analizin bir növüdür ki, burda sadə titrəyişlərin rolunu veyvletlər oynayır [6,7]. Rəqəmli siqnalların veyvlet parçalanmasının yerinə yetirildiyi xüsusi funksiyalar bazisi spesifik xassə və imkanlara malikdir. Bazisin veyvlet funksiyaları Furye və Laplasın geniş tanınmış dəyişmələrinin köməyi ilə açıqlana bilməyən təhlil proseslərinin lokal xüsusiyyətlərini göstərir. Veyvletlərin, qeyri-stasionar siqnalları komponent məzmunun zaman və məkanda dəyişməsi ilə analiz etmək imkanı prinsipial əhəmiyyət kəsb edir. Yüksəkliyin anomaliyasının və yamacın maillik komponentlərin hesablanmasının dəqiqliyinə qoyulan müasir tələblər, hesablamaların Molodenski nəzəriyyəsinin yalnız sıfırıncı deyil həm də sonrakı yaxınlaşmalar dəqiqliyi ilə aparılmasını tələb edir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. M.H.Qocamanov: "Geodeziya ölçmələrinin hesablanması və tarazlaşdırılması". Ali məktəblər üçün dərslik (2012)
2. M.Hotine: "Mathematical Geodesy", ESSA Mongr. 2, Washington 1969
3. R.H.Rapp: "Geometric Geodesy I, II", The Ohio State University, Department of Geodetic Science, Columbus, 1975
4. W.Torge: "Geodesy", New York, 1980.
5. E.Ulusoy: "Matematiksel Jeodezi", İ. D. M. M. Akademisi Yayınları, Sayı: 144, Kurtuluş Matbaası, İstanbul, 1977.
6. http://redreferat.ru/Gravimetriya-geodeziya-art711.html
7. https://en.wikipedia.org/wiki/Geodesy

PEYK QRAVİMETRİYASI

Zahid Z. İdriszadə

Xülasə

İşlənilmiş metodika və alqoritmlər üzrə qravimetrik planalmanın real materiallarında qravitasiya sahəsinin hesablanmasının nəticələri, Yerin qravitasiya sahəsinin hesablanmasının işəyararlığını və üstünlüyünü göstərmiş digər müasir metodlarla müqayisəsinin nəticələri, hesablamaların optimizasiyası üzrə tədqiqatlarının nəticələri (sıxlaşma və paralelləşmə) və s. burada öz əksini tapır.

SATELLİTE GRAVİMETRY

Zahid Z. İdriszade

Summary

Gravimetric methods and algorithms for calculating the gravity field of Earth gravity of superiority and other modern techniques, calculations and others here reflects the results of (condensation and parallel) research on the results of the comparison with which the results of the calculation, the real materials designed planning that optimization.

NEFT YATAQLARININ İŞLƏNMƏSİNİN SƏMƏRƏLİYİNİN ARTIRILMASINDA KİMYƏVİ MADDƏLƏRİN TƏTBİQİ

R.BAYRAMLI
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
resadbayramli147@gmail.com

Xülasə: "Neft yataqlarının işlənməsinin səmərəliyini artırmaq məqsədi ilə laya kimyəvi maddələrin tətbiqi " məqaləsi 4 səhifədən ibarətdir.Burda neftin və qazın çıxarılmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edən kimyəvi maddələrin tətbiqi üsulları haqqında ətraflı məlumat verilmişdir.

Article: The article "Application of reservoir chemicals to increase the efficiency of oil field development" consists of 4 pages. Here is detailed information on the methods of application of chemicals that are important in the extraction of oil and gas.

Açar sözlər: neft, laya təsir ,qazma prosesi, layın rejimi, səmərəlik

Key words: нефть,эффект слоя,процесс бурения,режим слоя, эффективность

Ключевые слова: oil, layer effect, drilling process, layer mode, efficiency

Giriş

Neft və qaz ehtiyatları, hətta bərpa olunan mənbələrdən enerji istehsalına baxmayaraq, dünyanın enerji təchizatında əsas pay sahibi olaraq qalır. Qlobal enerji tələbatı azalan enerji resursları ilə yanaşı artdıqca, əvvəllər az istifadə edilmiş ehtiyatlardan neft hasilatının maksimuma çatdırılması daim artan enerji tələbatını ödəmək üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir [1]. Neftin çıxarılması prosesləri əsasən üç mərhələdən ibarətdir: ilkin, ikincil və üçüncü (EOR) mərhələ. İlkin və ikinci dərəcəli neftvermə üsullarının tətbiqindən sonra yerində olan ilkin neftin üçdə ikisi layda qalır. Bunun səbəbi ya neftin kapilyar qüvvələr tərəfindən tutulması və ya başqa bir şəkildə yan keçməsidir. Neft layların heterojenliyi və ya sulu və neftli faza arasında əlverişsiz hərəkətlilik nisbəti səbəbindən yaranır. Ümumi neftin yerdəyişməsinin səmərəliliyini artırmaq üçün çoxsaylı EOR metodları hazırlanmış və istifadə edilmişdir. Neftin çıxarılması

zamanı ümumi neftin yerdəyişməsi səmərəliliyi makroskopik və mikroskopik yerdəyişmə səmərəliliyinin birləşməsidir. Makroskopik yerdəyişmə səmərəsi vurulan mayelərin neft zonası ilə ümumi lay həcminə görə həcmli təmasda effektivliyinin ölçüsüdür, mikroskopik yerdəyişmə səmərəliliyi isə yerdəyişən mayelərin (mayelərin) suyla sıxılmış nefti hərəkətə gətirmə qabiliyyəti ilə bağlı səmərəlilikdir. Xülasə, mikro və ya makro miqyasda və ya hər ikisində neftvermə səmərəliliyini artıra bilən istənilən mexanizm EOR üçün faydalıdır.

Tədqıqat metodu

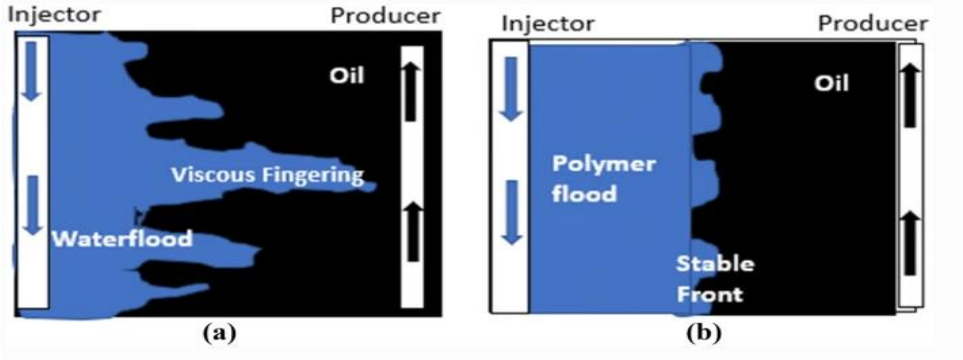
Bütün EOR üsulları arasında qeyri-termal EOR metodu olan kimyəvi EOR metodu daha yüksək effektivliyə, texniki və iqtisadi imkanlara və məqbul kapital dəyərinə görə ən perspektivli hesab edilmişdir. Bu EOR metodunun tətbiqi 1980-ci illərdə yüksək neft qiymətləri və onların mexanizmini başa düşməyə imkan verən texnoloji tərəqqi səbəbindən tanındı. Kimyəvi EOR üsulları nefti sıxışdırmaq üçün laylara vurulan suyun effektivliyini artırmaqla neftverməni artırır. Məşhur ənənəvi kimyəvi EOR üsulları polimer təsiri, səthi aktiv maddə və qələvi təsiridir. Bununla belə, ənənəvi kimyəvi EOR üsullarının öz məhdudiyyətləri var. Əsas mexanizmi enjektorların özlülüyünü və nəticədə hərəkətliliyi artırmaq olan polimerlər, lay duzlu suların və yüksək temperatur şəraitinin mövcudluğunda özlülük itkisinə məruz qalır. Səthi aktiv maddə və qələvi adsorbsiya hadisələri səbəbindən məsaməli mühitlərdə hərəkəti zamanı səmərəliliyini itirir.Sonradan kimyəvi təsiri inyeksiyalarının müxtəlif rejimləri hazırlanmış, tədqiq edilmiş və EOR prosesləri üçün tətbiq edilmişdir. Bunlara qələvi-səthi aktiv maddə (AS), səthi aktiv maddə/polimer (SP), qələvi/polimer (AP) və qələvi/səthi aktiv maddə/polimer (ASP) şlakının ikili qarışığı daxildir (Şəkil 1). Birləşdirilmiş ənənəvi kimyəvi maddələrin sinerjisi onların neft quyularında tətbiqi zamanı təkmilləşdirilmiş səmərəliliyi qeyd etdi. Bu yaxınlarda, sabitlik və hərəkətliliyə nəzarəti yaxşılaşdırmaq üçün səthi aktiv maddələr və polimerlərlə gücləndirilmiş köpükün istifadəsi tədqiq edilmiş və neftin çıxarılmasını yaxşılaşdırdığı aşkar edilmişdir.

Polimer tətbiqi

Neft rezervuarının su basması, suyun erkən sıçrayışı ilə nəticələnən özlü barmaqlıq hadisələri səbəbindən qeyri-adekvat olduqda, polimer təsiriları tətbiq oluna bilər. Polimerin təsiri prosesi, enjeksiyonun özlülüyünü artırmaq üçün su ilə birlikdə yüksək molekulyar ağırlıqlı suda həll olunan polimerlərin vurulmasını nəzərdə tutur [2]. Enjeksiyonun artan özlülüyü yeridilmiş şlakın hərəkətliliyini və uyğunluğuna nəzarəti yaxşılaşdırır və viskoz barmaqlaşma hadisələrini aradan qaldırır. Nəticə etibarilə, su basma prosesində adətən rast gəlinən erkən su sıçrayışı dayandırılır və yüksək neftvermə əmsalı əldə edilir. Polimer təsiri bir neçə onilliklər ərzində bir çox neft yataqlarında uğurla həyata keçirilir. Buraya Çindəki Daqing neft yatağı, Kanadadakı Şərqi Bodo su rezervuarı və Qutan gölü yatağı, Omandakı Marmul yatağı daxildir. Bundan əlavə, polimer təsiri cari enerji bazarı üçün artan əhəmiyyətini qoruyub saxlamışdır. Ən diqqətəlayiq töhfə Çindəki Daqing neft yatağından gündəlik 300.000 barelə qədər artan neft hasilatıdır [3].

Polimer tətbiqinin mexanizmi

Polimer təsiri hərəkətliliyə nəzarətin, qeyri-mütənasib keçiriciliyin azaldılmasının və polimerlərin özlü-elastik təbiətinin birləşmiş mexanizmi vasitəsilə neftin çıxarılmasını yaxşılaşdırır.



Şəkil .1. a) Suvurma prosesi b) Polimer təsiri

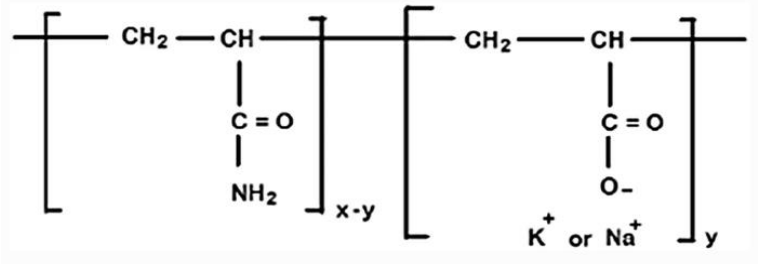
EOR polimerlərinin növləri

Ümumiyyətlə, polimer təsirinin bərpası əməliyyatları zamanı istifadə olunan polimerlər üçün iki əsas təsnifat mövcuddur, yəni sintetik polimerlər və biopolimerlər. Sintetik polimerlərin tipik nümunələri poliakrilamidlər və onun törəmələri, məsələn, qismən hidrolizə edilmiş poliakrilamid (HPAM), hidrofobik assosiasiya edən poliakrilamid (HAPAM) və akrilamidin kopolimerləridir. Digər tərəfdən, biopolimerlərə skleroglukan, hidroksietilselüloz, karboksimetilselüloz, velan saqqızı, guar saqqızı, şizofillan, göbələk

polisaxaridi, sellüloza və liqnin daxildir.Maraqlıdır ki, HPAM və ksantan saqqızının sahədə tətbiqi ən geniş yayılmış məlumatdır və bundan sonra müzakirə ediləcəkdir.

Qismən hidrolizə edilmiş poliakrilamid (HPAM)

Hidrolizə edilmiş poliakrilamid (HPAM) EOR tətbiqlərində istifadə olunan suda həll olunan, sintetik düz zəncirli polimerlərdir. PAM-ın qismən hidrolizi və ya natrium akrilatın akrilamidlə kopolimerləşməsi nəticəsində əldə edilən poliakrilamid və poliakrilik turşunun polimeridir. Onlar EOR üçün ən çox istifadə olunan polimer kimi geniş şəkildə tanınırlar. HPAM daha çox sahə tətbiqləri zamanı üstünlük təşkil edir, çünki o, bakterial hücuma davamlıdır, yaxşı suda həll olur, hərəkətliliyə nəzarət edir və ucuz bir polimerdir. Polimerin təsiri zamanı istifadə edildikdə, polimer molekulu Şəkil 2-də göstərildiyi kimi bəzi amid qruplarını (–CONH2) karboksil qruplarına (–COO–) çevirən qismən hidrolizə məruz qalır. Bu polimer üçün tipik hidroliz dərəcəsi (DOH) akrilamid (AM) monomerlərinin 15-35%-ni təşkil edir. Beləliklə, onlar mənfi yüklənirlər.



Şəkil.2. Hidrolizə edilmiş poliakrilamid qurluşu

Səthi aktiv maddələrin təsiri

Səthi aktiv maddənin təsiri layda sıxılmış neft qalıqlarını səfərbər etmək üçün istifadə edilən sübut edilmiş EOR texnikasıdır. Neftvermə əmsalını yaxşılaşdırmaq üçün layda səthi aktiv maddənin yeridilməsinin məqsədi məsaməli mühitin nəmlənmə qabiliyyətinin dəyişməsi yolu ilə neft və şoran arasında İFT-ni və maye/süxur xüsusiyyətlərini azaltmaqla maye/maye qarşılıqlı təsirini dəyişməkdir.

Səthi aktiv maddələrin növləri və onların quruluşu

Səthi aktiv maddə EOR-un laboratoriya sınaqları və sahə tədqiqatları çoxsaylı səthi aktiv maddələrin neftin çıxarılmasında yararlılığını qiymətləndirmişdir. Hidrofilik baş qrupunun təbiətindən asılı olaraq onlar əsasən anion səthi aktiv maddələr, qeyri-ion səthi aktiv maddələr, kationik səthi aktiv maddələr və zvitterion səthi aktiv maddələrə bölünürlər. Bu yaxınlarda, təsiri əməliyyatlarında adi səthi aktiv maddələrin çatışmazlığı səbəbindən EOR tətbiqləri üçün yeni səthi aktiv maddələr dəstləri hazırlanır və sınaqdan keçirilir. Bura polimer səthi aktiv maddələr, özlü elastik səthi aktiv maddələr daxildir.

Anion səthi aktiv maddə

Anion səthi aktiv maddələr ən çox istifadə olunan səthi aktiv maddələrdir.Bu, əsasən, səthi aktiv maddələrin təsirilərinə dair EOR işlərinin əksəriyyətinin qumdaşı rezervuarlarına yönəldilməsi ilə əlaqədardır. Bu sinif səthi aktiv maddənin səthi aktiv hissəsi karboksilat (COO-), sulfat (SO2-4) və ya sulfonat (SO-3) kimi mənfi yük daşıyır, baxmayaraq ki, bir kation ilə birlikdə adətən qələvi metal (Na+ və ya K+). Anion səthi aktiv maddələrin sulfonat sinfi daha yüksək temperaturda sabitdir, lakin yüksək duzluluğa həssasdır və ikivalentli kationların iştirakı ilə çökür. Digər tərəfdən, sulfat sinfi daha çox tolerantlıq şoranlığına malikdir (həm monovalent, həm də ikivalent kationlar), lakin yüksək temperaturda parçalanır.

Katyonik səthi aktiv maddə

Kationik səthi aktiv maddələr, hidrofilik başı halogen qrupu ilə birlikdə müsbət yük daşıyan səthi aktiv maddələrdir. Onlar suda dissosiasiya olunaraq amfifil kation və anion əmələ gətirirlər. Səthi aktiv maddələrin bu sinfi gillərin mənfi yüklü səthlərinə asanlıqla cəlb olunur və lay süxurlarının islanmasını dəyişdirməkdə çox səmərəlidir. Kationik səthi aktiv maddələrin səth yüklərinin oxşarlığına görə karbonat rezervuarlarında saxlanılan geniş və bol karbohidrogenləri açmaq üçün açar olduğu müəyyən edilmişdir. Lakin sintez zamanı tələb olunan yüksək təzyiqli hidrogenləşmə reaksiyasına görə onlar anion səthi aktiv maddələrdən daha bahalıdır.

Qeyri-ion səthi aktiv maddə

Kationik və anion səthi aktiv maddələrdən fərqli olaraq, qeyri-ion səthi aktiv maddələr sulu məhlulda ionlaşmır. Hidrofilik qrup spirt, fenol,efir və ya amid kimi qeyri-ayrılmayan funksional qruplardan ibarətdir. Bu vaxt, lipofilik qrup alkil və ya alkilbenzol qrupundan ibarətdir. Hidrofilik qrupun ion yükü olmasa da, hidrogen bağının və van der Waals qarşılıqlı təsirinin mövcudluğundan qaynaqlanan xas

polaritesi səbəbindən suda həll olunur. İon səthi aktiv maddələrlə müqayisədə qeyri-ion səthi aktiv maddələr daha yüksək duzluluğa dözümlüdür, lakin daha aşağı IFT azaltma qabiliyyətinə malikdir [4].

Zwitterionik səthi aktiv maddə

Zwitterion səthi aktiv maddələr hidrofilik başlıqlarında anion və katyonik səth yüklərinin olması ilə xarakterizə olunur. Onlar dissosiasiya zamanı həm anion, həm də katyonik xüsusiyyətlər nümayiş etdirirlər. Bundan əlavə, onlar yüksək duzluluq və temperatur şəraitinə yaxşı dözümlüdürlər. Bu sinif səthi aktiv maddələrin tipik nümunələri betain və sulfobetaindir.

Ədəbiyyat hissəsi:

1. https://www.nature.com/articles/s41598-020-80369-z
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Oil_well https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.3669944
3. https://www.e-education.psu.edu/png301/node/729
4. https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.3669944

YENI KATALITIK SISTEM IŞTIRAKINDA EKOLOJI TƏMIZ DIZEL YANACAĞI

Quliyeva S.Q.*, Məmmədov İ.Q.
Bakı Dövlət Universiteti
abdurahmanlisalatin@gmail.com

Planetimizin ekoloji problemlərinin yaranmasında nəqliyyat vasitələrinin rolu çox böyükdür. Nəqliyyat vasitələri içərisində dizel daxiliyanma mühərrikləri ilə işləyən avtomobillər ekoloji balansın pozulmasında daha ciddi amillərdən biridir. Dizel yanacaqlarının istifadəsi ətraf mühitə külli miqdarda zəhərli qazlar və kanserogen maddələr buraxması ilə atmosferin antropogen yolla çirklənməsinə səbəb olur. Bu çirklənmə insan sağlamlığına birbaşa ziyanla yanaşı, turşu yağışları, ozon qatının deşilməsi, istixana effektinin yaranması və s. kimi qlobal problemlərə gətirib çıxarır. Ekoloji problemlərlə yanaşı tükənən təbii enerji ehtiyatlarının istifadəsinin günü-gündən artması da dövrün qlobal problemlərindəndir. Son illərdə ətraf mühitin mühafizəsi və enerji ehtiyatının təmin edilməsi məqsədi ilə alternativ yanacaq kimi biodizelə olan tələbat artır.[1]

Biodizel alternativ yanacaq kimi xammalın asan tapılması, zəhərli olmaması, bioloji parçalana bilməsi, yüksək alışma temperaturu və setan ədədinə malik olması, rahat daşınma, eləcə də saxlanma imkanı və s. kimi göstəricilərinə görə potensial üstünlüklərə malikdir. Bununla belə biokütlə yanacaqları özündə aromatik, kükürdlü və azotlu birləşmələri saxlamadığı üçün ətraf mühitə toksiki maddələr buraxmır.[2]

Bu potensial üsdünlüklər nəzərə alınaraq bir çox ölkələrdə müxtəlif bitki və heyvan yağlarından biodizel istehsalı geniş yayılmaqdadır. Qeyd edilən üstünlüklərlə yanaşı, bioyanacaqlar istehsalının su ehtiyyatlarına və ətraf mühitə bəzi mənfi təsirləri də vardır. Belə ki, biodizelin beynəlxalq standartlara cavab verməsi üçün təmizlənməsi vacibdir. Sənayedə biodizelin təmizlənməsi su yuyulması ilə aparıldığından, proses küllü miqdarda tullantı sularının yaranmasına gətirib çıxarır.[3]

Göstərilənləri nəzərə alaraq yeni katalitik sistem (4-bromfenasilxinolinium hidroksid) iştirakında dəvətikanı yağının metil spirti ilə transefirləşməsindən biodizel sintez edilmişdir. Alınan bioyanacaq standart metoddan fərqli olaraq suyun az miqdarı ilə yuyulur, sabunlaşma prosesi baş vermir, katalizator təkrar istifadə oluna bilir. Dəvətikanı yağının metil efirləri Amerika Test və Materialları Standartlarına (ASTM) uyğun olaraq xarakterizə edilmişdir

Tədqiqatlarda istifadə olunan dəvətikanı yağı ölkəmizdə geniş yayıldığı və maliyə qiymətinin aşağı olmasına görə seçilmişdir.

Ədəbiyyat

1. S. P. Chincholkar, Saurabh Srivastava, A. Rehman, Savita Dixit and Atul Lanjewar. Biodiesel as an Alternative Fuel for Pollution Control in Diesel Engine, Asian J. Exp. Sci., 14, 13-22, 2005
2. Konstantin Pikula, Alexander Zakharenko, Antonios Stratidakis, Mayya Razgonova, Alexander Nosyrev. The advances and limitations in biodiesel production: feedstocks, oil extraction methods, production, and environmental life cycle assessment, Green Chemistry Letters and Reviews 276, 275-294, 2020
3. I.M.Atadashi. Purification of crude biodiesel using dry washing and membrane technologies, Alexandria Engineering Journal, 1265, 1264-1272, 2015

Xülasə

Təqdim etdiyimiz işdə yeni katalitik sistem iştirakında dəvətikanı yağının metil spirti ilə transefirləşməsindən biodizel hazırlanmışdır. İstifadə olunan katalitik sistemin üstünlüyü transefirləşmə məhsulu olan bioyanacağın standart metodla müqayisədə daha az su ilə yuyulması səbəbindən tullantı sularının alınmaması, su sərfiyatının aradan qaldırılmasıdır. Digər üstünlük istifadə etdiyimiz katalizatorun regenarasiya qabiliyəti ilə əlaqədar onun dəfələrlə istifadə edilmə imkanının olmasıdır.

Summary

In our study, a biodiesel was prepared from the transesterification of milk thistle oil with methyl alcohol in the presence of a new catalytic system. The advantage of the catalytic system used is the elimination of waste water consumption due to the fact that the biofuel, which is a by-product of transesterification, is washed with less water than the standard method. Another advantage is that the catalyst we use can be reused many times due to its regenerative capacity.

Açar sözlər: biodizel, bioyanacaq, katalitik sistem, alaqanqal yağı, transefirləşmə

Müəlliflər:Məmmədov İbrahim Qərib, Bakı Dövlət Universiteti, Neft kimyası və kimya texnologiyası kafedrasının müdiri, kimya elmlər doktoru, professor, neft kimyası, üzvi sintez, bioyanacaqlar, NMR spektroskopiyası.

*Quliyeva Salatın Qabil, Bakı Dövlət Universiteti, Neft kimyası və kimya texnologiyası kafedrasının doktorantı, neft kimyası, bioyanacaqlar.

QUBA-XƏZƏRYANI VİLAYƏTİNİN MEZOZOY ÇÖKÜNTÜLƏRİNİN LİTOLOJİ-STATİQRAFİK TƏDQİQİ

S.X.Namazzadə
ADNSU, GKF
namazzade99@mail.ru

Xülasə: Quba-Xəzəryanı vilayətində Mezazoy çöküntü kompleksinin perspektivli neftli-qazlı strukturların aşkar olunması və geoloji-tektonik quruluşunun öyrənilməsi günün ən aktual problemlərindən biridir.

Açar sözlər: Quba-Xəzəryanı vilayəti, mezozoy, litologiya, tektonika, struktur, geoloji quruluş

İş aparılmış vilayətin geoloji quruluşunda Trias çöküntülərindən başlayaraq Müasir dövr çöküntülərinə kimi iştirak edir. Stratiqrafik və litoloji kəsilişlərin təsviri vilayət üzrə qazılmış dərin qazıma işləri nəticələri əsasında verilmişdir

Quba sahəsindən cənubda yerləşən Tələbi strukturu tektonik cəhətdən en dairəsi istiqamətinə yaxın istiqamətdə uzanan asimmetrik antiklinal qırışıqdır. Onun şimal qanadı dik (35-40°), cənub qanadı isə nisbətən az meyllidir

Xəzəryanı-Quba vilayətində regional profillərdə müşahidə bazasında 240 kanal olmaqla "mərkəzi" müşahidə sistemi ilə, izləmə qatının profillər boyu sabit saxlamaq üçün profillərin əvvəlində və sonunda əlavə 120 seysmik kanalın açılması ilə aparılmışdır. Regional profillər boyu seysmik titrəyiş nöqtələri və qəbuledici kanallar arasındakı məsafə 50 m olmaqla maksimal "atış-qəbul" məsafəsi 6000 m, minimum 900 m, regional profillərdə izlənmə qatı 120 olmuşdur. Seysmik yazının uzunluğu 8 san. qəbul edilib.

Xəzəryanı ovalıq sahədə əks etdirici sərhədlərin yatım bucaqlarının kiçik olması, dizyunktiv pozğunluqların, demək olar ki, mövcud olmaması, kiçik sürətlər zonasının qalınlığının çox da böyük olmaması (25 m-ə qədər), relyefin sakit xarakterli olması, yerüstü seysmoloji şəraiti əlverişli hesab etməyə imkan verir.

Quba-Xəzəryanı vilayətində 1947-ci ildən etibarən qravimaqnit və seysmik kəşfiyyat üsulları ilə Mezazoy çöküntülərinin geoloji-tektonik quruluşu öyrənilir. Keoloji kəsilişlərdə perspektivli strukturlarda neftli-qazlı kollektorlarının olmasını aydınlaşdırmaq məqsədilə, Xaçmaz rayonu ərazisində 1 saylı dərin quyunun qazılmışdır. Sonralar Xaçmaz sahəsində 2 saylı quyuda qazılmışdır. Quba-Xəzəryanı vilayətində 1931-1932-ci illərdə, soralar 1960-1970-ci illərdə ravimetrik üsulla mükkəmməl planalma işləri aparılmış, alınməş planalma məlumatları ümumiləşdirilmiş və nəticəsində Mezozoy qalxımları ilə əlaqəli Xaçmaz və Ağzıbirçala lokal maksimumu aşkar edilmişdir.

Quba-Xəzəryanı vilayətinin cənub-şərq hissəsində 1968-1970-ci və 1993-1995-ci illərdə əks olunan dalğa üsulu (ƏODÜ) və 2007-2008-ci illərdə isə Bəyimdağ-Təkçay sahəsində yenidən ÜDN üsulu ilə seysmik kəşfiyyat işləri aparılmışdır.

Xəzəryanı-Quba vilayəti tektonik cəhətdən iki müxtəlif struktur elementdən – Böyük Qafqaz meqantiklinoriumunun cənub – şərq batımının şimal qanadından və Qusar–Dəvəçı (Şabran) sinklinoriumundan ibarətdir. Mezokaynozoy çöküntüləri kompleksindən təşkil olunmuş Qusar–Dəvəçı sinklinoriumu dağ ətəyini, mail düzənliyini və sahil düzənliyini əhatə edir. Seysmik kəşfiyyat və dərin qazıma məlumatları əsasında burada üç struktur mərtəbə aşkar edilib.

Alt struktur mərtəbə Mezozoyun daxili quruluşunu təqribən Yura çöküntülərini əhatə edir. Bu mərtəbə üzrə o qədər də dəqiq olmayan seysmik məlumatlara əsasən (şərti seysmik horizonta görə) Şimali Çarxi, Çarxi, Şimali Ağzıbirçala, Ağzıbirçala və Cənubi Ağzıbirçala qalxımları aşkar edilib ki, bunlardan ən mükəmməl öyrənilmişi Ağzıbirçaladır. Bu antiklinal qalxım dərin qazımaya hazırlanmış və onun Yura və Trias çöküntülərindən təşkil olunduğu qazma ilə təsdiq edilmişdir.

Orta struktur mərtəbə Mezozoy (Təbaşir) çöküntülərinin səthini əks etdirən seysmik horizontu ilə səciyyələnir. Bu horizont cənub-şərq istiqamətində monoklinal enməyə malikdir. Enmənin fonunda Xudat, Xaçmaz və Cənubi Xaçmaz antiklinalları, Şərqi Xaçmaz, Çarxi və Dəvəçı (Şabran) struktur çıxıntıları (hemiantiklinalları) qeydə alınıb. Bu ərazidə üst struktur mərtəbəni təşkil edən Pliosen çöküntüləri də cənub-şərq istiqamətində monoklinal enməyə malik olub, planda Mezazoy qalxımlarına uyğun gələn zəif ifadə olunmuş çıxıntılarla səciyyələnirlər.

Ümumiyyətlə, rayonun dərinlik tektonikası, əsasında Mezozoy çöküntülərinin daxili geoloji quruluşu qismən öyrənilmişdir.

NƏTİCƏ

1. Kompleks geoloji-geofiziki məlumatlar əsasında Quba-Xəzəryanı neftli-qazlı vilayətin Mezakaynazoy çöküntülərində Qusar-Şabran çökəkliyi, Yalama, Şm.Xudat, Xaçmaz, C.Xaçmaz, Çarxı, Ağzıbirçala və s. lokal strukturlar aşkar edilmiş və onların litoloji-stratiqrafik xüsusiyyətləri müəyyən edilmişdir.

2. Aşkar olunmuş lokal strukturların neftlilik-qazlılıq perspektivini qiymətləndirmək üçün daha dəqiq seysmik və mükəmməl qravimaqnit planalmaların aparılması tövsiyə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. Молоденский М.С. Избранные труды. Гравитационное поле. Фигура и внутреннее строение Земли. М.: Наука, 2001.570 с.

2. Геология Азербайджана, том IV, Тектоника, Баку, Издательство "Nafta-Press", 2005, 506 стр. Главныередакторы: академикВ.Е.Хаин, академикАк.А. Ализаде

3. Юсубов Н.П., Боровикова А.Ю., Джафаров А.А. К Обоснованию нефтегазонносности мезозойских отложений Губинско-Прикаспийского НГР Azərbaycan Neft Təsərrüfatı -2014 - № 6 С. 3-9

Bölmə: Təbiət elmləri

Rəhbər: g.m.e.n dos. Teymurzadə Ləman

ELM XƏRCLƏRININ DÖVRÜMÜZDƏ ƏHƏMİYYƏTI VƏ ROLU

Zeynalova Sevinc Qədir
Bakı Mühəndislik Universiteti
szeynalova@std.beu.edu.az

Məqalənin məqsədi elmi-tədqiqat və inkişaf xərclərinin dövrümüzdə əhəmiyyətini,dövlətin böyüməsində və güclənməsindəki roluna nəzər yetirmək və qiymətləndirmək idi. Araşdırmalar təsdiq edir ki, birbaşa və dolayı yolla dövlət maliyyələşdirməsi tərəqqinin vacib ünsürüdür. Elmi-tədqiqat və inkişaf xərclərinin iqtisadi artıma müsbət və statistik əhəmiyyətli təsiri mövcuddur. Hökumətin elm xərclərini iqtisadi performans üçün əsas hərəkətverici qüvvədir. Elm və tədqiqat sahəsinə investisiya qoyuluşlarida önəmli paya sahibdir. Investisiyaları daha çox inkişafı artıran-infrastruktur və kommunikasiya, elmi-tədqiqat və təkmilləşdirmə sahələrinə yönəldilməsi və dəstəklənməsi zəruridir, eyni zamanda ali təhsilli gənclər elm və tədqiqatlar sahəsində əməkdaşlığa yönəldilməlidir.

Açar sözlər: *Rəqəmsallaşma,Məlumat Elmi,Ümumi Daxili Məhsul(ÜDM),Rəqamsal maliyyə,Süni intelekt*

Dünya ölkələrinin bu qədər sürətli inteqrasiya etdiyi bir dövrdə elmin vacibliyi və əhəmiyyəti böyükdür. Elm dünyanın əsas dayaq sütünlarından biridir. Elm həyatımızda təbii resurslar və kapital qədər vacib bir yer tutur. Texnalogiyanın, innovasiyanın inkişafına təkan verir,ölkələrin iqtisadiyyatda rəqabətə davamlı olmasına kömək edir. Bir dövlətin inkişafının əsasını onun elm və texnalogiyanın inkişafı üçün nə qədər maraqlı olması təşkil edir.

Elmsiz cəmiyyətin inkişafını təsəvvür etmək olmaz. Günümüzün bütün sahələri-iqtisadiyyat,siyasət,mədəniyyət və.s inkişafı perspektivləri bilavasitə elm ilə bağlıdır. Başqa sözlə desək yaşamın mayası elmdir. Rəqəmsallaşmaya keçid, neyroşəbəkənin qurulması,suni intelekdə keçid artıq dövlətləri elm,təhsil və texnalogiyanın inkişafı yönümündə xərclərini artırmağa çağırış edir. Bir dövlətin elmə ayırdığı vəsait bizə onun gücündən xəbər verir.

Dünya təcrübəsi bizə göstərir ki, yerləşdiyi coğrafi mövqeydən, ərazisinin sahəsindən,əhalisinin sayından asılı olmayaraq elm və təhsilin inkişafı üçün daha çox vəsait ayırmış dövlət,gəlirləri,innovativ və texnaloji kəşfləri, insan resurlarının inkişafi baxımında digər ölkələrdən öndə dayanır. Kiçik bir misal olaraq İsrail dövlətini göstərə bilərik. Əhalisinin ümümi sayı 9.217 milyon olan İsrail hazırda dünyanın hegemon dövlətlərindən biridir. İsrailin ümümi ÜDM-si 2020-ci ildə 402 milyard dollar olmuşdur. Bəs bu qədər surətli inkişafın fonunda hansı amillərin dayandığını araşdırsaq təbii ki, bu dövlətin elmə ayırdığı vəsait ön plana çıxacaq. İsrail tədqiqat və inkişafa ən çox pul xərcləyən dünyanın ilk beş ölkəsi siyahısında birincidir. Onun elm xərclərinin ÜDM-də xüsusi çəkisi 5% və ya 20 milyard dollardır[Gross domestic spending on R&D-OESD data]. Belə ölkələrin siyahısına Sinqapur,İsveçrə,Yaponiya kimi elm və texnalogi sahəsinə böyük töhvələri olan dövləri də daxil etmək olar. Sinqapurda 2020-Cİ ildə ümumi daxili məhsul(ÜDM) 374 milyard dollar olmuşdu. 1996-cı ildən 2017-ci ilə qədər Sinqapur üçün tədqiqat və inkişaf xərcləri ümumi daxili məhsulun 1,99 %-ni ,1996-cı ildə minimum 1,32 %-ni , 2008-ci ildə isə maksimum 2,6 %-ni təşkil edib[TheGlobalEconomy.com]. 2017-ci ildən ən son dəyər 1,94 %-dir. Əlavə olaraq qeyd etmək olar ki, 2017-ci ildə 90 ölkə üzrə dünya üzrə orta göstərici 1,05 faiz təşkil edir.

Yaponiya da elm,təhsil, texnologiyanın fantastik inkişafı danılmaz faktdır. Dünyanın əsas texnoloji vəsaitə olan ehtiyacının böyük hissəsini Yaponiya qarşılayır. Yaponiyanın yüksək texnologiya ixracı 2020-ci ildə 102966.23 million dollar olmuşdur. 1996-cı ildən 2018-ci ilə qədər Yaponiyannın tədqiqat və inkişsaf xərcləri ÜDM-nin 3.18 %-ni, 1996-cı ildə minimum 2,69 % və 2014-cü ildə maksimum 3,4 %-ni təşkil edib[TheGlobalEconomy.com]. 2018-ci ildəki son dəyər 3,26 %-dir. Yaponiya da təhsil xərcləri 2017-ci ildə ÜDM-nin 3.18%-təşkil edirdi və bu faiz armaqda davam etmişdir. Yüksək texnologiya ixracına görə ölkə reytinqlərinə nəzər yetirsək 91 ölkə arasında 2020-ci il üçün orta göstərici 37037,25 milyon ABŞ dolları təşkil edib. Ən yüksək dəyər Çində 757723,69 milyon ABŞ dolları, ən aşağı dəyər isə Qambiyada 0 milyon ABŞ dolları təşkil etmişdir[TheGlobalEconomy.com]. Bu nəticələr ona sübutdur ki, artıq dövlətlərin regionda mövqeyi onların yalnız hərbi-siyasi gücü ilə deyil elmi araşdırmaları,kəşflər,elmi-texnoloji sistemlər hesabınadır. Rəqamsal maliyyənin inkişafı, proseslərin avtomatlaşdırılması öz gücünü göstərir.

İndi isə gəlin ölkəmizdə elm sahəsində olan vəziyyəti təhlil edək. Ölkəmizdə bu sahədə inkişafı o qədərdə qənaət-bəxş hesab etmək olmaz. Bunun səbəblərinə bir neçə aspektdən yanaşmaq olar. Ilk növbədə

bildiyimiz kimi elm olmadan tərəqiyyə və inkişafa nail olmaq olmaz. Elmin səviyyəsinin aşağı olması dövlətin zəyif olması deməkdir. İnnovativ,texnoloji göstəricilərin aşağı olması dövlət maliyyələşməsinin aşağı olması deməkdir. Azərbaycanda elm sahəsi dövlətdən ən az maliyyələşən sahələrdən biri hesab etmək olar. Elm xərclərinin ümumi daxili məhsulda (ÜDM) payına görə də göstəricilər bu fikri təsdiqləməyə əsas verir.

Ölkəmizdə ümumi daxili məhsul (ÜDM)-un həcmi 43 milyard dollardır bunun isə elm xərclərinə ayrılan hissəsi yalnız 0.2% və ya 86 milyon dollardır[Saleh Məmmədov, Rəqəmsal keçid və elmi texnaloji inkişafın sürətləndirilməsinin zəruriliyi, Bakı-2020,səh 52]. Əgər İsrail adambaşına elmin maliyyələşdirilməsi üçün 2200 dollar pul xərcləyirsə, Azərbaycan 8,4 dollar ayırır. Əgər elmi dayaq sütun adlandırdıqsa bu kiçik hissə bizə gələcək perspektivdə nə vəd edir? Burdan aydın görmək olur ki, elmə dövlət büdcəsindən ayrılan vəsait artırılmasa, investisiya qoyuluşları olmasa, müəyyən islahatlar aparılmasa tərəqqi və inkişafı yüksəltmək indiki şəraitdə real görünmür. Əsaslı olaraq maliyyələşməni böyük sürətlə artırmaq lazımdı. Elmin bütün sahələrinə çəkilən xərclər gələcək perspektivdə böyük səmərə ilə geri dönüş edir. Ölkədə qüdrətli iqtisadiyyat qurulmasını əsas fəaliyyət istiqamətlərindən biri olduğunu nəzərə alsaq bu elmin inkişafında inqilabi islahatlar aparılmadan mümkün deyil.

Əsas diqqət yetirilməli vacib məqamlardan biri isə ölkədəki təhsil müəssissələrində bir sıra dəyişikliklər aparmaq, geniş laboratoriyalar yaratmaq və tələbələrin ondan istifadəsini mümkün qədər əl çatan etmək,müasir elm sahələrini tədris prosesine cəlb etmək. Xüsusiylə buraya texnologiya,soft industriyası və tədqiqatları, neyronet şəbəkələri, süni intelekt, məlumat elmini(data science),fəza texnologiyaları, gen mühəndisliyi, tibb sahəsində müalicəsi olmayan xəstəliklərin tədqiqi, insan orqanlarının süni yolla yetişdirilməsi, və s. kimi sahələri daxil etmək lazımdır. Həmçinin qeyd etmək istərdim ki, elmi istiqamətlər və mövzular, əsasən dövlət tərəfindən müəyyən edilmiş və alimlərin, elmi institutların, əsaslandırılmış təkliflərinə görə müəyyən olunur və maliyyələşdirilir. Azərbaycanda elmi tədqiqaq-araşdırma sahəsində fəaliyyət göstərən və ölkəmizin elm sahəsinə böyük töhvələri olan alimlər var. Həmin alimlərin tezislərindən istifadə edərək də elm sahəsində müsbət dinamikaya nail olmaq olar.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Elmi-tədqiqat və inkişaf xərclərinin iqtisadi artımda,innovativ, texnoloji, həmçiniin insan resurslarının və yüksək kadr hazırlığının əsasıdır. Beləliklə, elm və inkişaf üçün əsas tezislərimiz bunlardır: Elm xərclərinin həcmi artırılmalıdır. “Data Science” proqramının hesablamalarına görə 5% yəni, 2,5 milyard dollara qədər artırılması zəruridir. Elmin maliyyələşdirilməsi sistemə Qərb sisteminin inkişaf metodlarına uyğun qurulsa daha səmərəli olar. Elmin idarəedilməsinin yenidən qurulması zəruridir və bu sahədə Amerikan modelinin istifadə edilməsi məqsədəuyğundur.

Ədəbiyyat

1. Rəqəmsal keçid və elmi texnaloji inkişafın sürətləndirilməsinin zəruriliyi, Bakı-2020, Saleh Məmmədov
2. TheGlobalEconomy.com
3. Worldbank.org
4. R &D expenditure, statistics explained, ec.europa.eu
5. R&D spending by country, uis.unesco.org

THE IMPORTANCE AND ROLE OF SCIENCE EXPENDITURES IN OUR TIME

Zeynalova Sevinj Gadir
Baku Engineering University
szeynalova@std.beu.edu.az

The purpose of the article was to look at and evaluate the importance of research and development expenditures in our time, their role in the growth and strengthening of the state. Research confirms that direct and indirect public funding is an important element of progress. Research and development spending has a positive and statistically significant impact on economic growth. Government science spending is a major driver of economic performance. It has a significant share in investments in science and research. It is necessary to direct and support investments in more development-enhancing areas of infrastructure and communication, research and development, while young people with higher education should be directed to cooperation in science and research.

Keywords: Digitization, Data Science,Gross Domestic Product (GDP), Digital finance, Artificial intelligence

COĞRAFİ İNFORMASİYA SİSTEMLƏRİNİN (CİS) TƏTBİQİ VƏ KOSMİK ŞƏKİLLƏR ƏSASINDA SELİTEB KOMPLEKSLƏRİN DİFFERENSİASİYA XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN TƏDQİQİ (BÖYÜK QAFQAZIN ŞİMAL-ŞƏRQ YAMACI TİMSALINDA)

R.R. Sədullayev
Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan
resad.sedu@gmail.com

Tədqiqat işi Coğrafi İnformasiya Sistemlərinin (CİS) tətbiqi əsasında seliteb komplekslərin öyrənilməsinə həsr edilmişdir. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının seliteb landşaft kompleksləri uzun müddətli təbii-tarixi proseslər nəticəsində formalaşmış və digər regionlarla müqayisədə özünəməxsus inkişaf dinamikasına malikdir. Seliteb landşaft komplekslərinin differensiasiya xüsusuyyətlərinin CİS və kosmik şəkillər əsasında tədqiqi elmi-praktiki cəhətdən mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Açar sözlər: Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı, seliteb komplekslər, Coğrafi İnformasiya Sistemləri (CİS), məskunlaşma, landşaft differensiasiyası, kosmik şəkillər.

Azərbaycan Respublikasının hüdudları daxilində Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı şimaldan Sudur silsiləsi və Samur çayı, qərb və cənub-qərbdən Baş Suayrıcı silsilə, cənub-şərqdən Boğaz düzü, şərqdən isə Xəzər dənizi ilə əhatələnmiş 7 min km ^{2} –lik təbii ərazi kompleksi olmaqla mühüm kənd təsərrüfatı rayonudur.

Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının müasir təbii-antropogen landşaft kompleksləri, onların dinamikası və transformasiyası XX əsrin 70-80-cı illərindən öyrənilməyə başlanmışdır. Bu sahədə A.A.Mikayılov (1986), B.Ə.Budaqov (1988), M.C.İsmayılov (2000), M.A.Müseyibov (2003), Y.Ə.Qəribov (2000-2009), İ.Kuçinskaya (2005), N.S. İsmayılova (2008), R.R.Sədullayev (2020) və s. müəlliflərin böyük əməyi olmuşdur. [2]

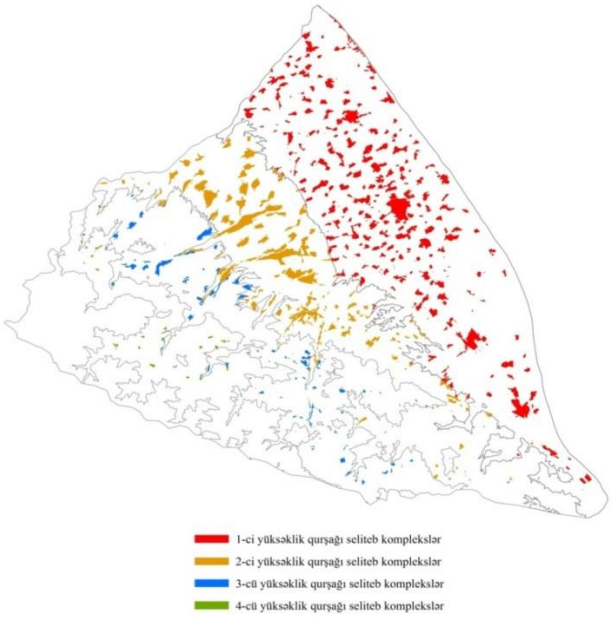
Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında seliteb komplekslər daha çox səpələnmiş, şəbəkəli areala malik olan landşaft vahidləridir. Onların zəncirvari, dairəvi-radial, topa, səpələnən və s. müxtəlif konfiqurasiyalı şəbəkəsi mövcuddur. Müqayisə üçün qeyd etmək olar ki, Ceyrançöl və Qobustan ərazilərində seliteb komplekslərin ümumi landşaft fonunda payı 1,5% olduğu halda, Samur-Dəvəçi ovalığında bu kəmiyyət 10%-ə çatır. [3]

Landsat 7 peykinə aid kosmik şəkillərin CİS əsasında deşifrə edilməsi ilə müəyyən etmişik ki, region üzrə seliteb komplekslərin ümumi sahəsi 47 229 ha (6,7%) təşkil edir. Seliteb landşaftların diferensiasiya qanunauyğunluqlarının relyefin morfometrik göstəricilərindən asılılığını müəyyən etmək CİS və Relyefin Rəqəmsal Modeli (RRM) rastr faylı əsasında region 5 hipsometrik pilləyə bölünmüşdür: -28 -500 m, 500-1000 m, 1000-2000 m, 1500-2500 m, 2500-4466 m (Şəkil 1) (Cədvəl1). Tədqiq olunan ərazidə seliteb komplekslərin hər bir yüksəklik qurşağı daxilində yerləşmə sıxlığını (payını) təyin etmək üçün tərəfimizdən

(1) $K_{seliteb} = \dfrac{\sum SK}{\sum YQ}$

düsturu təklif edilmişdir.

Burada : $K_{seliteb}$ - seliteb landşaftların sıxlığı
SK - seliteb komplekslərin sahəsi
YQ -yüksəklik qurşağının sahəsidir



Şəkil 1. Yüksəklik qurşaqları üzrə seliteb komplekslərin differensiasiyası

Cədvəl 1. Yüksəklik qurşaqlarına əsasən seliteb komplekslərin diferensiasiya xüsusiyyətləri

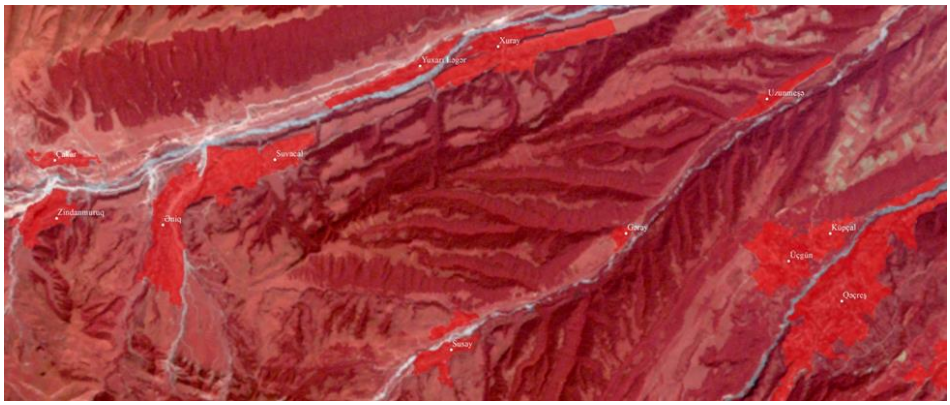
S/s	Yüksəkliklər	Yüksəklik qurşağının sahəsi, ha	Seliteb landşaftların sahəsi, ha	Seliteb landşaftların yüksəklik qurşağının sahəsinə nisbəti, %	Ümumi seliteb landşaftlarda payı %
1	500 m-ə qədər	257 512	25 782	10	54.5
2	500-1000 m	171 981	17 131	10	36.2
3	1000 -2000 m	131 223	3 809	2.9	8.1
4	2000 -2500 m	84 244	547	0.6	1.2
5	2500-4466 m	51 650	0	0	0
		696 610	47 269		100

Kosmik şəkillərin CİS əsasında analizi və düstur (1)-in tətbiqi ilə seliteb komplekslərin region üzrə aşağıdakı differensiasiya əlamətlərinin təyin etmişik:

1-ci yüksəklik qurşağı: -28-500 m yüksəklikləri arasındakı ovalıq-düzənlikləri əhatə etməklə 257 512 ha sahəyə malikdir (regionun 37,7 % -i). Seliteb komplekslər bu qurşağın 10%-ni (25 782 ha) təşkil edir. Regionun ümumi seliteb komplekslərinin 54,5%-i bu pillənin payına düşür. Düzən-ovalıq ərazidə yerləşən seliteb komplekslər həm sayına, həm də arealının böyüklüyünə görə digər pillələrdən seçilməklə səpələnən və dairəvi konfiqurasiyaya malikdirlər. Bu yüksəklik qurşağına daxil olan ovalıq və düzənliklər, regionun qədimdən məskunlaşmış arealları olmaqla, əkinçilik və heyvandarlıq üçün əlverişli iqlim və relyef şəraitinə malikdir. Qışlaq kimi geniş istifadə olunan Samur-Dəvəçi ovalığı, Xaçmaz rayonu və bir sıra digər şəhər, qəsəbə və kəndlər bu qurşaq daxilində yerləşmişdir. [3] [4]

2-ci yüksəklik qurşağı : 500-1000 m yüksəklikləri arasındakı maili düzənlikləri əhatə etməklə 171 981 ha-dır (region ərazisinin 24,7 %-ni). Seliteb komplekslər 17 131 ha (10%) olmaqla regionun ümumi seliteb komplekslərinin 36,2%-ni təşkil edir.

Bu qurşaq daxilində, dağlıqla yanaşı düzən relyef də xeyli sahəyə malikdir (Qusar maili düzənliyi). Burada alçaq tirələrin, dağların, çay dərələrinin məskunlaşma və istifadə üçün əlverişli olmayan dik yamaclarının sahəsi 10%-ə bərabərdir. Aqroiqlim şəraiti əlverişli olmaqla, Respublikamızın mühüm əhəmiyyətə malik şəhərləri (Quba, Qusar) və onlarla digər yaşayış məntəqələri də bu zonada yerləşir. (Şəkil 3) [1] [2]



Şəkil 3. Landsat 7 peykinə aid kosmik şəkillərdən deşifrə edilmiş seliteb komplekslərə nümunə (5-3-1 kanal qrupundan istifadə edilmişdir) [5]

3-cü yüksəklik qurşağı: 1000-2000 m izohipsləri intervalında dağətəyi hissəni təşkil etməklə 131 223 ha sahəyə malikdir. Bu yüksəklik qurşağında seliteb komplekslərin sıxlığı 2,9 % (3 809 ha) təşkil edir. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı seliteb komplekslərinin 8,1%-i bu dağətəyi pillənin ərazisində yerləşir.

Bu zonanın təbii şəraiti məskunlaşma və təsərrüfat fəaliyyəti üçün əlverişli olmaqla, əkinçilik və heyvandarlığın inkişafı, kurort-istirahət mərkəzlərinin yaradılması üçün geniş imkanlara malikdir. Şimal-şərq yamacın bir sıra məşhur yaşayış məskənləri (Altıağac, Qonaqkənd, Xınalıq, Buduq və s) bu zonada yerləşir. Bu zona tipik dağ-meşə landşaftı zonasıdır, qədimdən məskunlaşma dağ meşələrinin güclü antropogen deqradasiyasının əsas səbəbidir. [1]

4-cü yüksəklik qurşağı: 2000-2500 m mütləq yüksəklikləri əhatə edir. Regionun bu yüksəkortadağlıq pilləsi 84 244 ha sahəyə malik olmaqla, özündə 547 ha seliteb kompleks (yüksəklik pilləsinin 0,6 %-i) cəmləşdirmişdir ki, bu da şimal-şərq yamac seliteb komplekslərinin 1,2%-ni təşkil edir.

Müşahidələr göstərir ki, dərin dərələrlə kəsilmiş və səth meyilliyi 20^0-30^0-dən artıq olan 2000-3000 metr arası yüksəkliklərdə əhalinin məskunlaşması üçün əlverişli sahələr olduqca azdır. Buraya Yan silsilə ilə Baş Suayrıcı silsilə arasında Şahdüzü düzəlmə səthinin fraqmentləri və sinklinal yaylalar aiddir. Bu ərazilər əsasən çox qiymətli yaylalar olmaqla, heyvandarlığın yem bazasını təşkil edir. [2] [4]

5-ci yüksəklik qurşağı: Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının 2500-4466 m izohipsləri intervalında, 51 650 ha yüksəkdağlığı (7,4 %) əhatə edir. Bu qurşaq özünəməxsus ekstremal relyef-iqlim şəraiti ilə seçilməklə insanların məskunlaşması üçün əlverişli hesab edilmir və daimi seliteb komplekslərə malik deyil. Relyefin yüksək meyilliyi və intensiv parçalanması ilə seçilən bu yüksəklik qurşağından yalnız otlaq-biçənək, alpinizm və ov turizmində istifadə üçün imkanlar mövcuddur.

CİS əsasında aparılmış təhlillər göstərir ki, inzibati rayonlar üzrə seliteb komplekslərin həm sayına (150 yaşayış məntəqəsi), həm də sıxlığına görə (14,3%) Xaçmaz rayonu xüsusilə seçilir. Qusar rayonu üzrə bu kəmiyyət 8,8%-ə, Quba rayonunda isə 5%-ə bərabər olduğu halda, Siyəzən inzibati ərazi vahidində seliteb komplekslərin ümumi sıxlığı region üzrə ən aşağı göstəriciyə: 3,2%-ə bərabərdir. (Cədvəl 2)

Cədvəl 2. Seliteb komplekslərin inzibati rayonlar üzrə paylanması

S/s	İnzibati rayon	Seliteb kompleksin sahəsi (km2)	%-lə nisbət
1	Qusar	127	8,8
2	Quba	134	5,0
3	Xaçmaz	135	14,3
4	Şabran	47	4,4
5	Siyəzən	29	3,2
		Cəmi: 472 km^2 (47 200 ha)	orta kəmiyyət : 7%

Beləliklə, CİS və kosmik şəkillər əsasında apardığımız təhlillər göstərir ki, 1) ümumilikdə Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında yüksəklik artdıqca seliteb komplekslərin həm sayı və sahəsi, həm də onların ətraf landşaftlara təsir dairəsi azalır. 2) Seliteb komplekslərin əsas şəbəkəsi düzən-ovalıq, maili düzənlik və dağətiyində cəmlənmişdir 3) 500 m-ə qədər ovalıq-düzənliklərdə seliteb komplekslərin sayı 257 olduğu halda, 500-1000 arası maili düzənliklərdə 142; 1000-2000 m intervalında isə 50 yaşayış

məntəqəsi mövcuddur. 4) Orta dağlığa doğru getdikcə relyef-iqlim şəraitindən asılı olaraq kəndlərin sayı kəskin şəkildə azalır: 2000 metrdən yuxarıda isə cəmi 20-yə yaxın yaşayış məntəqəsinə rast gəlirik. 5) Tərtib etdiyimiz xəritə və qrafiklərin müqayisəli təhlili sübut edir ki, göstərilən hipsometrik qurşaqlarda əhalinin ən sıx məskunlaşması -28-200 m və 200-1000 m arasında düzənlik, dağətəyi və alçaqdağlıq, nisbətən seyrək məskunlaşma isə 1000-2000 m və daha yüksək sahələr üçün səciyyəvidir. 6) Mütləq yüksəkliyi 2000 m və daha yuxarı qurşaqlarda məskunlaşma müvəqqəti, yaxud mövsümi xarakterə malikdir. Buna görə də həmin ərazilərdə təbii landşaftların antropogen tranformasiyası düzənlik və dağətəyi qurşaqlarla müqayisədə xeyli zəifdir.

Ədəbiyyat

1. Müseyibov M.A. "Azərbaycanın fiziki coğrafiyası". Bakı, "Maarif" nəşriyyatı, 1998, 400s.
2. Qəribov Y.Ə., İsmayılova N.S., Hacıyeva A.Z. , Sədullayev R.R. **"**Böyük Qafqazın təbii landşaftlarının antropogen transformasiyasının CİS texnologiyası ilə tədqiqi" (Monoqrafiya), Bakı, "Füyuzat" nəşriyyatı, 2020, 192 s.
3. Qəribov Y.Ə., Azərbaycan Respublikasının təbii landşaftlarının optimallaşdırılması. Bakı, AzTU mətbəəsi-2012, 216s
4. Мусеибов М.А. Ландшафты Азербайджанской Республики.Учебное пособие, Bakı, Elm və Təhsil nəşriyyatı, 2013,152 s.
5. http://earthexplorer.usgs.gov

Применение Географических Информационных Систем (ГИС) и изучение особенностей селитебных комплексов на основе космических снимков (на примере северо-восточного склона Большого Кавказа)

Р.Р. Садуллаев

Исследование посвящено изучению селитебных комплексов, на основе применения Географических Информационных Систем (ГИС). Селитбные ландшафтные комплексы северо-восточного склона Большого Кавказа, сформировались в результате длительных природно-исторических процессов и имеют уникальную по сравнению с другими регионами динамику развития. Изучение дифференциальных свойств селитебных ландшафтных комплексов, на основе ГИС и космических снимков имеет научное и практическое значение.

Ключевые слова: северо-восточный склон Большого Кавказа, селитебные комплексы, географические информационные системы (ГИС), поселения, ландшафтная дифференциация, космические снимки.

Application of Geographic Information Systems (CIS) and study of differential features of seliteb complexes on the basis of satellite images (on the example of the north-eastern slope of the Great Caucasus)

R.R. Sadullayev

The research is devoted to the study of seliteb complexes based on the application of Geographic Information Systems (GIS). The seliteb landscape complexes of the north-eastern slope of the Greater Caucasus were formed as a result of long-term natural-historical processes and have a unique dynamics of development compared to other regions. The study of the differential properties of seliteb landscape complexes on the basis of GIS and satelliite images is scientific and practical importance.

Keywords: North-eastern slope of the Great Caucasus, seliteb complexes, Geographic Information Systems (GIS), settlement, landscape differentiation, satelliite images

AZƏRBAYCANIN QEYRİ-ƏNƏNƏVİ MİSLİ ÇÖKÜNTÜLƏRİ ,ONLARIN MÜQAYİSƏLİ TƏHLİLİ VƏ FİLİZLİLİYİ

T.E. ZAHİDOVA
T.E.Zahidova, g.m.e.n. H.P.Aslanov ADNSU, GKF,
tamellazahidova@gmail.com

Azərbaycanın qeyri-ənənəvi misli çöküntüləri dedikdə ölkə ərazisində yerləşən misli qumdaşları təzahürləri nəzərdə tutulur.Misli qumdaşları təzahürlərinə Naxçıvan çökəkliyində rast gəlinir.Burada məlum olan bütün misli qumdaşları təzahürləri Əshabikəhf təzahürlər qrupu adı altında birləşdirilir[1].

Əshabikəhf təzahürlər qrupu ərazisində misli qumdaşlarında 3 ədəd misli horizont müəyyən edilmişdir.Bu horizontlar müxtəlif qalınlğa(1-3 m-dən 10-15 m-dək)malik olmaları ilə səciyyələndirilirlər.Burada yerləşən misli qumdaşı qatının özünün qalınlığı 15-30 m-dən 100-250 m-dək dəyişir [1].

Öyrənilən misli qumdaşı təzahürlərinin geoloji mövqeyi onların daxilində aşkara çıxarılmış əlvan rəngli və misli qatın səviyyələri ilə təyin edilir.Müəyyən edilmişdir ki, məhsuldar stratiqrafiq səviyyə Alt-Orta Oliqosenin,Üst Oliqosen-Alt Miosen yaşlı qırmızı rəngli qatın alt hissəsində,boz rəngə malik qatın isə orta hissəsində,həmçinin Üst Oliqosen-Alt Miosen yaşlı əlvan rəngə malik qatın üst təbəqəsində mövcuddur.Məhsuldar çöküntülərin tərkibində mis filizləri mərtəbələrlə yerləşir.Onların uzunluqları yüzlərlə metrdən bir neçə kilometrədək dəyişilir.Həmçinin filiz cisimlərinin təmsil olunduğu forma dəyişkəndir.Misli qumdaşı təzahürlərinin iştirak etdiyi ərazinin geoloji quruluşunda layşəkilli və linza görünüşlü laylar lentşəkilli cisimlər ilə əvəz olunur [2].

Misli qumdaşlarının mineraloji tərkibinə baxdığımızda görərik ki, filiz mineralları süxurun ümumi həcminin 5-6 %-ə qədərini tutur.Həmçinin sarımtıl-yaşıl, açıq-yaşıl və nadir hallarda mavi rənglərdə yuva, yaxma, nazik qabıq damarcıq şəklində müşahidə olunurlar.Burada əsas mis minerallarından kuprit (2-20%), malaxit (5-15%), xalkozin (0,5-6 %), tenorit (0,5-5 %), xalkopirit (1-2%) və nəhayət mis (3-7%) iştirak edir.Həmçinin misli qumdaşlarının mineral tərkibində maqnetitı (3-5%), piritə (1-2%), limonitədə (2-3 %) rast gəlinir və həmçinin kvars, kalsit, xlorit, muskovit kimi qeyri-filiz minerallarıda burada iştirak edir.Malaxit və kupritlə sərbəst misin sıx assosasiası görünür. Sərbəst mis kuprit dənələrinin sərhədi boyunca inkişaf etmişdir və qarışıq strukturlar əmələ gətirir.Misli qumdaşlarında sərbəst mis xalkozinin oksidləşməsi nəticəsində meydana gəlir [3].

Misli qumdaşlarının geokimyəvi səciyyəsini müəyyənləşdirmək məqsədi ilə müxtəlif misli stratiqrafik səviyyələrdə mis ilə yanaşı filiz elementlərinin yayılma miqdarının müqayisəsi işləri aparılmışdır.Nikel,kobalt və molibdenin yayılma əyrilərinə baxılmış və nəticə etibarı ilə müəyyən edilmişdir ki,onların miqdarı misin miqdarının yüksəlməsi ilə paralel olaraq artır.Misli qumdaşı təzahürlərinin bütün filizli horizontlarında nikel və kobaltın miqdarı onların təbiətdəki klark miqdarından yüksəkdir.Alt və orta misli stratiqrafik səviyyələr üçün isə vanadium elementinin miqdarının onun klark miqdarından çox olması səciyyəvidir.Öyrənilən bütün sınaqlarda sirkonium və xromada rast gəlinir.Misli qumdaşı təzahürlərinin geoloji quruluşunda xromun miqdarı onun klarkına yaxın olsada , sirkoniumun miqdarı klark miqdarından aşağıdır.Sınaqların hamsında qalliumada rast gəlinmişdir.Bu elementin böyük miqdarı klark səviyyəsindədir.Misli qumdaşlarının tərkibində gümüşə nadir hallarda rast gəlinir,lakin onun miqdarı klarkdan yüksək olaraq müəyyən edilmişdir.Beləliklə Naxçıvan çökəkliyində iştirak edən misli qumdaşlarının bütün filizli horizontlarında nikel,kobalt və beriliumun yüksək miqdarı müşahidə edilmişdir. Misli qumdaşlarında vanadiumun, qurğuşunun, molibdenin, nikelin, kobaltın yüksək miqdarının olması onların misin yüksək konsentrasiyası ilə yaxşı korelyasiya əmələ gətirməsinə səbəb olur. [3].

Ədəbiyyat

1.Azərbaycan geologiyası. A.Əlizadə.Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası,Geologiya İnstitutu.

2.V.M.Babazadə. Faydalı qazıntıların geologiyası (ikinci hissə). Bakı-2013

3.V.N.Nağıyev,İ.Ə.Məmmədov.Naxçıvan Muxtar Respublikasının faydalı qazıntıları.Bakı, “Elm” nəşriyyatı,2010.

Xülasə: Azərbaycan ərazisində xüsusəndə Naxçıvan Muxtar Respublikasında yerləşən Əshabikəhf qrupu təzahürlərinin geoloji quruluşunda iştirak edən misli qumdaşlarının müqayisəli təhlili və filizliliyi.

Summary: Comparative analysis and mineralization of copper sandstones involved in the geological structure of the Ashabikahf group manifestations in the territory of Azerbaijan, especially in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Açar sözlər: Mis filizləri, misli qumdaşları, Əshabikəhf qrupu, mis mineralları, qeyri-ənənəvi misli çöküntülər.

Bölmə: Təbiət elmləri

AZƏRBAYCANDA YÜNGÜL SƏNAYENİN İNKİŞAF İSTİQAMƏTLƏRİ

Tamilla Quliyeva Samir qızı
tquliyeva5@std.beu.edu.az

Vüqar Muradov Ağamurad oğlu
Bakı Mühəndislik Universiteti
VMURADOV@BEU.EDU.AZ

3. Xülasə

Məqalədə Azərbaycanın qeyri – neft sektoru üzrə yüngül sənaye sahələrinin inkişaf istiqamətləri tədqiq olunmuşdur. Bu məqsədlə yüngül sənayenin əsas xüsusiyyətləri, ölkə iqtisadiyyatındakı rolu təhlil edilmişdir. Yüngül sənaye üzrə əsas şərtlər müəyyənləşdirilmişdir. Yüngül sənayenin mövcud vəziyyətinə nəzər yetirilmişdir. Bu mühüm sahənin inkişafına təsir edən amillər araşdırılmışdır.

4. Açar sözlər: **QEYRI – NEFT SEKTORU, YÜNGÜL SƏNAYE, IDXAL, IXRAC.**

ABSTRACT

The article examines the development trends of light industry in the non-oil sector of Azerbaijan. For this purpose, the main features of light industry and its role in the country's economy were analyzed. The current state of light industry is considered. The main conditions for light industry have been identified. Factors influencing the development of this important area have been investigated.

KEYWORDS: non-oil sector, light industry, inport, export.

1. Yüngül sənaye sektorunun konseptual əsasları

Müasir dövrdə bir ölkənin inkişaf etməsi onun iqtisadiyyatını düzgün qurmasından asılıdır. Ölkəmiz Azərbaycan da son dövrlər iqtisadi qüdrətinin artması istiqamətində düzgün addımlar atmış ölkələrdəndir. Azərbaycanda neft sənayesi çox öncədən inkişaf etməyə başlamışdır. Son zamanlarda isə qeyri – neft sektorunun da inkişafı istiqamətində böyük işlər görülür.[5] Qeyri – neft sektorunun əsas sahələrindən biri yüngül sənayedir. Yüngül sənaye dedikdə xalçaçılıq, toxuculuq, tikiş, ayaqqabı, trikotaj, xəz-dəri, gön-dəri sahələri nəzərdə tutulur. Onun tarixi çox qədimdir. Hələ qədim zamanlardan Azərbaycanda yüngül sənayenin inkişafı üçün əlverişli şərait olmuşdur. Zəngin yerli xammal bazasının olması yüngül sənayenin inkişafına təkan vermişdir. Nəqliyyat daşımaları baxımından əlverişli mövqeyi yüngül sənaye üçün olduqca önəmli bir faktordur.[2]

Azərbaycanda yüngül sənayenin ən qədim sahəsi kimi toxuculuğu qeyd edə bilərik. Ibtidai icma dövründə belə insanlar geyim kimi heyvan dərilərindən istifadə etmişlər. Sonradan toxuculuq ilə öz paltarlarını özləri hazırlamışlar. Qadın əməyi toxuculuq üçün əsas meyardır. Toxuculuq məhsullarına pambıq, kətan, ipək, yun parçalar aiddir. Bu parçalar içərisində pambıq parçalar daha böyük yer tutur. Qədim tunc dövründə isə xalçaçılıq və boyaqçılıq yaranmışdır. Ayaqqabı istehsalı da önəmli yer tutan sahələrdəndir.[13] Azərbaycanda hələ qədim zamanlarda insanlar ayaqqabıdan istifadə etmişlər. Ayaqqabının hazırlanması üçün gön, dəri, sünii dəri, rezin, toxuma və sünii materiallardan istifadə olunur. Azərbaycan ayaqqabı istehsalına görə nisbətən geri qalır. Yerli tələbatın ödənilməsi üçün kifayət etmir. Əhalinin ayaqqabıya olan tələbatı əsasən xaricdən gələn mallar hesabına ödənilir.

Heyvanlardan əldə edilən yüngü sənaye məhsullarından biri dəridir. Dəridən ayaqqabı, geyim, əlcək, papaq kimi istehlak mallarının hazırlanmasında istifadə olunur. Ən əsas məhsulu isə ayaqqabıdır. Azərbaycanda zəif inkişaf etmiş yüngül sənaye sahələrindən biri də dəri istehsalıdır. Xammal kimi təbii dəri ilə yanaşı sünii dəridən də istifadə olunur. Yüngül sənayenin məhsullarından biri də trikotajdır. Trikotaj müxtəlif üsullarla bir neçə sapdan hazırlanır. Trikotajın hazırlanması üçün hörmə yolundan istifadə edilir. Trikotajdan hazırlanmış şərflər, əlcəklər, corablar və s. mövcuddur.

Yüngül sənaye özünəməxsus xüsusiyətlərə sahibdir. O, əhalini istehlak malları ilə təmin edir. Yüngül sənaye məhsullarına ayaqqabı, geyim, parça və s. aiddir.[3] Yüngül sənaye bir sıra sahələrlə də qarşılıqlı əlaqəlidir. Bu sahələrə maşınqayırma, kənd təsərrüfatı, kimya sənayesi aiddir. Xammala ehtiyacı olduğunda kənd təsərrüfatına müraciət edilir. Avadanlıqlar maşınqayırmadan təmin edilir. Kimya sənayesindən isə boyalar və liflər alınır. Qeyri – neft sektoru üzrə ən az sərmayə tələb edən sahələrdən biri yüngül sənayedir. Kiçik bir vəsaitin olması yüngül sənayenin inkişaf etdirilməsi üçün kifayət edir. Yüngül sənayenin öz daxilində isə ən çox xərc tələb edən sahəsi tekstil, ən az xərc tələb edən sahəsi isə geyimdir.[1] Geyim daha əməktutumlu bir sahədir. Bu sahənin əsas xüsusiyyətlərindən biri də tez bir zamanda qoyduğu kapitalı geri qaytara bilməsidir. Yüngül sənaye sahələrinə diqqət yetirsək onların əməktutumlu sahələr olduğunu

görərik. Bu sənaye sahəsi üçün əsasən kiçik müəssisələr xarakterikdir. Bu müəssisələrin yerləşdərilməsi zamanı bir sıra amilləri nəzərə almaq lazımdır. Müəssisələr əsasən bu sahə üzrə işçi qüvvəsinin olduğu yerlərdə qurulmalıdır. Məhsullara tələbatın çox olduğu yerlərin seçilməsi bu müəssisələr üçün əsas şərtlərdəndir. Istehsalın həyata keçirilməsi üçün xammal bazalarına yaxın yerləşdirilməsi daha məqsədə uyğundur. Yüngül sənayenin inkişafı özü ilə paralel sürətdə kənd təsərrüfatının da inkişafına gətirib çıxarır. Çünki yüngül sənaye yerli xammal əsasında fəaliyyət göstərir və bu xammal kənd təsərrüfatından əldə edilir. Əgər kənd təsərrüfatı lazımi səviyyədə xammal təmin edə bilməsə bu yüngül sənayenin inkişafının ləngiməsinə səbəb ola bilər.[10]

2. AZƏRBAYCANDA YÜNGÜL SƏNAYENIN MÖVCUD VƏZIYYƏTI

Ölkəmizdə yüngül sənayenin yaranması və inkişafı çox qədim dövrə təsadüf edir. Həyata keçirilən tədbirlər nəticəsində yüngül sənaye hal hazırki dövrdə çox böyük inkişafa malikdir. indi isə yüngül sənayenin mövcud vəziyyətinə nəzər salaq.

Son 10 il ərzində ölkədə yüngül sənaye müəssisələrinin sayında müəyyən dəyişikliklər olmuşdur. 2015 – ci ildə toxuculuq sənayesi üzrə 68 müəssisə fəaliyyət göstərdiyi halda 2017 – ci ildə bu müəssisələrin sayı 67 olmuşdur. 2020 – ci ildə isə bu kimi müəssisələrin sayı 89 – a qədər yüksəlmişdir. Geyim istehsalında isə toxuculuqdan fərqli olaraq hər zaman artım olmuşdur. 2015 – ci ildə 52, 2017 – ci ildə 57, 2020 – ci ildə isə 112 müəssisə fəaliyyət göstərmişdir.[9]

Cədvəl 1 – də göründüyü kimi 2020 – ci ildə toxuculuq sənayesində hazırlanan məhsullar 240.9 mln manat dəyərə malik olmuşdur. 2019 – cu illə müqayisədə müəyyən qədər azalma olmuşdur. Geyim istehsalında isə əksinə 2019 – cu illə müqayisədə 2020 – ci ildə 1.1 mln artmış, məhsulların dəyəri 112.8 mln manat olmuşdur. Dəri və ayaqqabı istehsalında daha böyük bir artım müşahidə edilir 2019 – cu ildə 21.8 mln manat ikən, 2020 – ci ildə 25.8 mln manat olmuşdur (cədvəl 1).[7]

	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Toxuculuq sənayesi	31.7	96.8	182.3	248.3	304.3	240.9
Geyim istehsalı	75.2	86.7	104.0	103.6	111.7	112.8
Dəri və dəri məmulatlarının, ayaqqabıların istehsalı	12.2	13.6	18.0	26.1	21.8	25.8

Cədvəl 1. Yüngül sənaye məhsullarının milyon manatla dəyəri (Mənbə: Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi – "2020-ci ildə sənaye istehsalı haqqında")

2020 – ci ildə Azərbaycanda idxal edilən məhsullara baxsaq görərik ki, yüngül sənaye məhsulluarı çox az bir faiz təşkil edir. Toxuculuq məhsulları 3.7%, dəri məhsullar 0.2%, ayaqqabı və digər məhsullar isə 0.7% təşkil edir. 2019 – cu illə müqayisədə dəri məhsullarının və ayaqqabıların idxal faizi eyni olmuş, toxuculuq məhsullarının idxal faizi isə 0.3% artmışdır (cədvəl 2).[8]

Mal qrupları	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Cəmi	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
Emal olunmamış gön, aşılanmış dəri, təbii xəz, onlardan hazırlanan məmulatlar	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Toxuculuq materialları və məmulatları	1.0	3.7	3.6	3.8	3.4	3.7
Ayaqqabı, baş geyimləri, çətirlər, çəliklər, ləleklər, süni güllər	0.1	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7

Cədvəl 2. Azərbaycanda yüngül sənayenin ümumi idxalda faizlə xüsusi çəkisi (Mənbə: Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi – "Azərbaycanın Sənayesi")

Cədvəl 3 – də isə Azərbaycanın ixrac etdiyi məhsullar və onların xüsusi çəkisi verilmişdir.dəri məhsullarının ixrac faizi 2019 – cu ildə və 2020 – ci ildə 0.1% olmuşdur. Toxuculuq məhsullarının ixrac faizi 0.9% - dən 1.3% - ə qədər artmışdır. Ayaqqabı və digər məhsullar isə ümumiyyətlə ixrac edilməmişdir (cədvəl 3).[12]

Mal qrupları	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cəmi	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
Emal olunmamış gön, aşılanmış dəri, təbii xəz, onlardan hazırlanan məmulatlar	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Toxuculuq materialları və məmulatları	0.3	0.3	0.5	0.7	0.9	1.3
Ayaqqabı, baş geyimləri, çətirlər, çəliklər, lələklər, süni güllər	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Cədvəl 2.6 Azərbaycanda yüngül sənayenin ümumi ixracda faizlə xüsusi çəkisi (Mənbə: Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi – "Azərbaycanın xarici ticarəti")

Mövcud vəziyyətdə Azərbaycanda yüngül sənayenin inkişaf etdirilməsinə çox böyük diqqət edilir. Bu istiqamətdə bir sıra qanunlar qəbul edilir, Sənaye parkları yaradılır, bir sıra müəssisələrin əsası qoyulur.[9] Işsizliyin azaldılması, yüngül sənaye məhsulları ilə əhalinin təmin edilməsi, sahibkarlığın dəstəklənməsi istiqamətində Sənaye parklarının rolu əvəzsizdir. Mingəçevir və Sumqayıt sənaye parkları yüngül sənaye üzrə fəaliyyət göstərən parklardır. Bu sahə üzrə fəaliyyət göstərən müəssisələrə isə "Bakı Tikiş Evi", "Gilan Tekstil Parkı" və başqalarını göstərmək olar. [4],[6]

3. AZƏRBAYCANDA YÜNGÜL SƏNAYENIN INKIŞAFINI ŞƏRTLƏNDIRƏN AMILLƏR

Ölkəmizdə sənayenin inkişaf etdirilməsi üçün kifayət qədər zəruri şərtlər var. Ixtisaslı kadrın olması, əlverişli biznes mühitinin yaradılması, xammal resurslarının mövcudluğu, beynəlxalq bazarlara çıxışın olması qeyd edilən şərtlərə aiddir. Qeyri – neft sənayesinin o cümlədən yüngül sənayenin inkişafı ən əsas **əlverişli biznes mühitinin yaradılması və makroiqtisadi sabitliyin qorunmasından** asılıdır. Yüngül sənayenin inkişafı idxalın ixracla əvəz edilməsini tələb edir. Buna səbəb kimi idxal əsasında uzun müddətli artımın təmin olunmasının mümkün olmamasını göstərə bilərik. Gələcəkdə ölkənin artım potensiallı ixrac imkanları və daxili tələbatı yüngül sənaye istehsalının təkmilləşdirilmiş struktura sahib olmasında böyük rola malik olacaqdır. Sənayenin inkişafı yeni istehsal sahələrinin, yeni müəssisələrin qurulmasını tələb edir. Azərbaycanda yüngül sənaye sahələrində üçün zəruri şərtlərdən biri də **yeni istehsal güclərinin** yaradılmasıdır. Bu istiqamətdə ölkəmiz kifayət qədər imkanlara maikdir. Son zamanlar yüngül sənaye sahələrində müasir texnologiyalar əsasında bir sıra yeni rəqabətqabiliyyətli müəssisələr qurulmuşdur. Belə müəssisələr yaradılarkən enerjiyə qənaət edən, ekoloji tələblərə uyğun texnologiyalardan istifadəyə xüsusi diqqət edilməlidir.[11]

Yüngül sənaye sahələrinin inkişafı üçün treninq dəstəyi, informasiya, markalanma və marketinq dəstəyi, sertifikat və standartların hazırlanmasında dəstək təmin edilməlidir. Mlumdur ki, sənayedə rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsində innovasiyalar mühüm rol oynayır. Bütün bunlar yüngül sənaye sahələrinin elmi təminatının və ixtisaslı kadrlarla təmininin təkmilləşdirilməsinə əsas yaratmalıdır.

NƏTICƏ

Azərbaycan yüngül sənaye üzrə bir sıra imkanların olması onun inkişafını təmin edir. Ölkəmizdə yüngül sənaye üzrə geniş xammal var. Eyni zamanda bu məhsullara tələbat böyükdür. Bu məhsulların həm ölkədə həm də xaricdə satılması üçün böyük imkanlar mövcuddur. Yüngül sənayenin inkişafı üçün dövlət də öz dəstəyini əsirgəməməlidir. Bu istiqamətdə bir sıra güzəştli imkanların tətbiqi önəmlidir. Bu imkanlara aşağıdakılar aiddir.

1. Güzəştli kreditlərin verilməsi,
2. Xaricdən avadanlıqların gətirilməsi,
3. Güzəştli vergilərin tətbiqi,
4. Bu sahə üzrə ixtisaslaşmaya dəstək göstərilməsi.

Eyni zamanda özəl sektorun bu istiqamətdə fəaliyyəti də yüngül sənaye sahələrinin inkişaının təmin edilməsində mühüm rol oynayır. Yeni müəssisələrin qurulması zamanı onların rəqabət qabiliyyətli olmasına xüsusi fikir verilməlidir.

Ədəbiyyat

1. Yüngül sənaye: ixrac ümidimiz - http://www.anl.az/down/meqale/express/2016/noyabr/516826.htm
2. İbad Abbasov, Tərbiz Əliyev "Qeyri-neft sənayesinin iqtisadiyyatı" Bakı – 2017
3. "Yüngül sənaye" - https://www.azerbaijans.com/content_720_az.html
4. Sənaye parkları – http://scip.az/az
5. Taleh Bağırov – "Yüngül sənayenin yeni inkişaf mərhələsi" – http://ikisahil.com/post/51485-news-51485
6. Gilan Tekstil Parkı – https://www.gilanholding.com/industries/Gilan+Tekstil+parki+109
7. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi – "2020-ci ildə sənaye istehsalı haqqında"
8. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi – "Azərbaycanın Sənayesi"
9. Azərbaycan Respublikası İqtisadiyyat Nazirliyi Sahibkarlığın inkişafı Fondu – "Xüsusi təşkilati iqtisadi modellər" – http://edf.gov.az/az/content/164
10. S.Elmanoğlu – "Sənayeləşmə qeyri-neft sektorunun aparıcı sahəsinə çevrilir" – 2020
11. "Azərbaycan Respublikasında sənayenin inkişafına dair 2015-2020-ci illər üçün Dövlət Proqramı"
12. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi – " Azərbaycanın xarici ticarəti"

"Azərbaycanda ayaqqabı biznesi – araşdırma" – https://fed.az/az/biznes/azerbaycanda-ayaqqabi-biznesi-arasdirma-43734

DAĞLIQ ŞIRVAN IQTISADI-COĞRAFI RAYONUNUN IÇMƏLI SUYA OLAN TƏLƏBATININ QIYMƏTLƏNDIRILMƏSI

T. M. Babayeva
Doktorant, *"Sukanal" Elmi-Tədqiqat və Layihə İnstitutu"*
tesmire@mail.ru

Xülasə

Məqalədə Yer kürəsi əhalisi, o cümlədən, içməli suya olan tələbat artımı barədə statistik məlumatlar qeyd edilmiş, Dağlıq Şirvan iqtisadi coğrafi rayonu üçün əhalinin demoqrafik proqnozu, həmçinin içməli suya olan tələbat proqnozu verilmişdir.

Summary

The article provides statistics on the growth of the world's population, including the demand for drinking water, the demographic forecast of the population for the economic geographical region of Mountainous Shirvan, as well as the forecast of demand for drinking water.

Açar sözlər: Qlobal iqlim dəyişikliyi, əhalinin artması, demoqrafik proqnoz, Dağlıq Şirvan, içməli su.

Qlobal iqlim dəyişikliyi və dünya əhalisinin artması təmiz su ehtiyatlarının sürətlə azalmasına, 2050-ci ilə qədər bəşəriyyətin təxminən yarısının şirin su qıtlığı ilə üzləşməsinə səbəb ola bilər. Ümumdünya Vəhşi Təbiət Fondunun (WWF) məlumatına görə, Yer kürəsi səthinin 70 %-i su ilə örtülü olsa da, dünyada içməli su qıtlığı var. WWF-nin daha bir məlumatına görə isə dünya suyunun 97 %-dən çoxu duzlu və istifadəyə yararsızdır. Şirin su cəmi 3 % təşkil edir ki, onun da məlum olduğu kimi çox hissəsi buzlaqlardadır. Beləliklə, içməli suyun yalnız üçdə biri istehlaka yararlıdır ki, bu da heç 1%-ə bərabər deyil. Bu rəqəmlər içməli suyun nə qədər məhdud olduğunu açıq şəkildə göstərir. [3]

Əhalinin artması və yüksək urbanizasiya nəticəsində ətraf mühitin çirklənməsi təmiz içməli su təchizatının tədricən azalmasına gətirib çıxarır. Bununla yanaşı, həm də iqlim dəyişikliyi ilə əlaqədar da içməli su mənbələrinin sayı azalmaqdadır.

WWF-nin məlumatına əsasən, 1970-2010-cu illərdə Yer kürəsində şirin su ehtiyatı 76 % azalmışdır. Əlavə olaraq, 1900-cü ildən etibarən şirin su obyektlərinin sayı 50 %-dən çox azalmışdır.

Yer kürəsi əhalisinin artımı ilə əlaqədar olaraq qidaya tələbat hər gün artır. Bu səbəbdən şirin suyun 70 %-i kənd təsərrüfatı tərəfindən istehlak olunur. Əhalinin artması enerji sektoruna da təsir edir, çünki şirin su obyektləri üzərində bəndlər tikilir. Bu gün dünyanın 150 ölkəsində 45 min böyük bənd var. Bu bəndlərin yaratdığı su çatışmazlığı səbəbindən 40-80 mln insan başqa bölgələrə köç etmək məcburiyyətində qalır.

Beləliklə, Yer kürəsində 844 mln insan şirin su əldə etməkdə çətinlik çəkir. Zamanla vəziyyət daha da pisləşəcək.

2000-2050-ci illərdə dünya əhalisinin 3 mlrd nəfər, təmiz suya olan tələbatın isə 55 % artacağı gözlənilir.

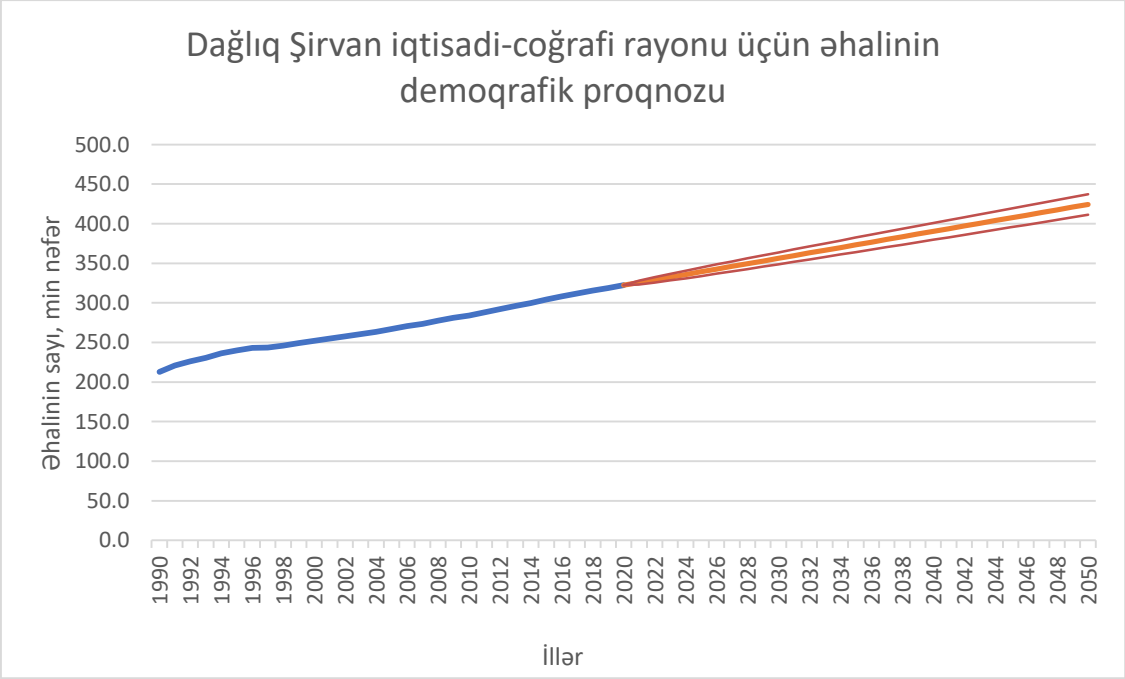
BMT-nin hesablamalarına görə son 100 ildə təmiz suya ehtiyac 6 dəfə, təmiz suya illik tələbat isə 1 % artmışdır. Beləliklə, 2050-ci ildə beş mlrd insanın təmiz su qıtlığı ilə üzləşəcəyi gözlənilir. Əgər lazımi tədbirlər görülməzsə, 2030-cu ilə qədər mövcud şirin su mənbələri dünya əhalisinin yalnız 60 %-nin ehtiyacını qarşılaya biləcək.

2015-ci ildə beynəlxalq ekspertlər tərəfindən aparılmış proqnoz hesablamalar göstərir ki, Azərbaycanda əhalinin sayı 2050-ci ildə 11**,8** milyon nəfərə çatacaq. Bu gün qarşımızda duran vəzifələri icra etməməyimiz gələcəyimizin məhvinə gətirib çıxara bilər. Buna görə də əhalinin demoqrafik proqnozu və o cümlədən içməli suya olan tələbat proqnozu da qarşımızda duran əsas vəzifələrdən biridir.

Azərbaycan ərazisinin müxtəlif hissələrinin çay şəbəkəsinin sıxlığı bir-birindən kəskin fərqlənir. Belə müxtəliflilik ilk növbədə bu ərazilərin qeyri-bərabər dərəcədə rütubətlənmə şəraiti ilə əlaqədardır. Mən içməli suya olan tələbat proqnozunu Dağlıq Şirvan iqtisadi-coğrafi rayon timsalında işləmək istərdim. Belə ki, iqtisadi rayonun ərazisinə düşən su ehtiyatları kiçik miqyasdadır və axımı da çox azdır. Məhz bu səbəbdən mövcud içməli su ehtiyatlarının təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsinə ehtiyac vardır.

Demoqrafik proqnoz - əhalinin hərəkətinin əsas parametrlərinin və gələcək demoqrafik vəziyyətin elmi əsaslı proqnozlaşdırılmasıdır. Demoqrafik proqnoz 3 variantda verilir (orta, aşağı və yuxarı). Demoqrafik proqnozun düzgünlüyü ilkin məlumatların düzgünlüyündən, göstəricilərdəki tendensiyalar haqqında fərziyyələrin düzgünlüyündən və proqnoz dövrünün müddətindən asılıdır. [1]

Aşağıda Dağlıq Şirvan iqtisadi-coğrafi rayonu üçün 2050-ci ilə qədər əhalinin demoqrafik proqnozu verilmişdir.



Şəkil 1. Dağlıq Şirvan iqtisadi-coğrafi rayonu üçün əhalinin demoqrafik proqnozu

Cədvəl 1. **Dağlıq Şirvan iqtisadi-coğrafi rayonu üçün əhalinin demoqrafik proqnozu**

İllər	Proqnoz (min nəfər)	Aşağı ehtimal (min nəfər)	Yüksək ehtimal (min nəfər)
2021	325,6	323,0	328,2
2022	329,0	325,5	332,5
2023	332,4	328,2	336,6
2024	335,8	331,0	340,6
2025	339,2	333,8	344,5
2026	342,6	336,8	348,4
2027	346,0	339,7	352,3
2028	349,4	342,7	356,1
2029	352,8	345,7	359,9
2030	356,2	348,7	363,7
2031	359,6	351,7	367,5
2032	363,0	354,8	371,2
2033	366,4	357,9	374,9
2034	369,8	360,9	378,7
2035	373,2	364,0	382,4
2036	376,6	367,1	386,1
2037	380,0	370,2	389,8
2038	383,4	373,4	393,5
2039	386,8	376,5	397,1
2040	390,2	379,6	400,8
2041	393,6	382,7	404,5
2042	397,0	385,9	408,1
2043	400,4	389,0	411,8
2044	403,8	392,2	415,4
2045	407,2	395,3	419,1
2046	410,6	398,5	422,7
2047	414,0	401,7	426,4
2048	417,4	404,8	430,0
2049	420,8	408,0	433,6
2050	424,2	411,2	437,2

Qrafikdən də göründüyü kimi əhalinin sayında artım gözlənilir. Bu istər orta ehtimallı proqnoz, istərsə də aşağı və yüksək ehtimallı proqnoz halları üçün keçərlidir. 2021-ci illə müqayisədə 2050-ci il üçün əhalinin sayında 27-33 % artım gözlənilir. Bu isə içməli suya olan tələbatın da artacağı deməkdir. Məhz bu səbəbdən əhalinin proqnoz göstəricilərinə əsasən suya olan tələbat proqnozunu verək.

Cədvəl 2. Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonu üzrə əhalinin proqnoz göstəriciləri və suya olan tələbat proqnozu

2010-cu il	2021-ci il				2035-ci il				2050-ci il			
Əhali, (min nəfər)	Əhali, (min nəfər)	Suya tələbat proqnozu, (l/san)			Əhali, (min nəfər)	Suya tələbat proqnozu, (l/san)			Əhali, (min nəfər)	Suya tələbat proqnozu, (l/san)		
		70	120	180		70	120	180		70	120	180
284,0	325,6	0.26	0.45	0.68	373,2	0.30	0.52	0.78	424,2	0.34	0.59	0.88

Cədvəldən göründüyü kimi 2021-ci ildə əhalinin sayı 325,6 min nəfər və adambaşına düşən içməli su tələbatı 0,26-0,68 l/san təşkil edirdisə, 2035 və 2050-ci illərdə suya olan tələbat proqnozunun müvafiq olaraq 0,30-0,78 və 0,34-0,88 l/san təşkil edəcəyi gözlənilir.

Ədəbiyyat:

1.https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%BD%D0%BE%D0%B7

2. https://www.stat.gov.az/

3. https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water

STARTAP BİZNESLƏRİNƏ AZƏRBAYCANDA DƏSTƏK MEXANİZMLƏRİ

TƏHMİNƏ QASIMOVA ƏNVƏR
Universitet/ Bakı Mühəndislik Universiteti
tahmina.qafarova@gmail.com

XÜLASƏ

Rəqabətin gündən-günə artdığı bazar iqtisadiyyatı şəraitində yeni imkanlar və innovativ idealar tələbin idarə olunmasında olduqca fərq yaradır. Dövrümüzün ən səmərəli və innovativ biznes formalarından biri də startaplardır.Startap tələbin olacağına inandıqları məhsul və ya xidməti inkişaf etdirmək istəyən bir və ya daha çox təşəbbüskar tərəfindən qurulur. Bu şirkətlər ümumiyyətlə məhdud gəlirlərlə başlayırlar, bu səbəbdən də risk kapitalistləri kimi müxtəlif mənbələrdən kapital axtarırlar.Azərbaycanda startaplara dəstək olan bir neçə dövlət və qeyri-dövlət təşkilatları mövcuddur.Bu məqalədə onlardan bəzilərini araşdırdım.

AÇAR SÖZLƏR: startaplar, innovativ biznes, dövlət dəstəyi

SUMMARY

In a market economy with increasing competition, new opportunities and innovative ideas make a huge difference in demand management. One of the most efficient and innovative forms of business today is startups. Startups are set up by one or more entrepreneurs who want to develop a product or service that they believe will be in demand. These companies generally start with limited income, so they seek capital from various sources, such as risk capitalists. There are several governmental and non-governmental organizations in Azerbaijan that support startups. In this article, I explored some of them.

KEYWORDS: startups, innovative business, government support

GİRİŞ

1.Hər gün rəqabətin daha da artdığı bazar iqtisadiyyatı şəraitində startup bizneslərinin iqtisadiyyatdakı rolunun artışı qaçınılmazdır.Bu səbəbdən startup bizneslərinin Azərbaycandakı vəziyyəti və startuplara dəstək mexanizmlərinin araşdırılması aktual məsələyə çevrilmişdir.

2. Əsas məqsəd startup bizneslərinin və onlara dəstək mexanizmlərinin Azərbaycandakı rolunu araşdırmaq və onların mənfi və müsbət cəhətlərini qeyd etməkdir.Tədqiqatın elmi yeniliyi Azərbaycanda startuplara dəstək mexanizmlərinin araşdırılması və onların nə kimi faydalı olmasının ortaya çıxarılmasıdır.

3.Tədqiqat işi ilə bağlı bir çox ədəbiyyat və internet resurslarından istifadə edilmiş və onlardan 6 əsas mənbə ədəbiyyat siyahısında qeyd olunmuşdur.

4.Məqalə iki fəsildən ibarətdir.Birinci fəsildə startap biznesinin nə olduğu və tarixi haqqında ümümi məlumat verilir, ikinci fəsildə isə startap bizneslərinin Azərbaycandakı rolu və onlara dəstək mexanizmlərindən bəhs olunur.

1.1 Starup bizneslər

Startap sözü lüğətimizə ingilis dilindən keçib və tərcümədə başlamaq, işə salmaq mənalarını verir. Startap dedikdə, analoqu olmayan hər hansı bir fikrin həyata keçirilməsi və ya əvvəlcədən mövcud olan hər hansı bir ideyanın inkişaf etdirilməsi üçün tələbi aradan qaldıran və bəzən də eyni ideyanı tələb halına salan innovasiya meyilli təşəbbüslər başa düşülür. Müxtəlif sahələrdə yeni idea istehsal etmək yolu ilə mövcud olmayan innovasiyanı kəşf etmək və ya mövcud olan hər hansı bir işi təkmilləşdirmək mümkündür. Startuplar müasir dünyanın inkişaf sürətinə çatmalı olduqları üçün böyük bir sürət və elastiklik anlayışına sahib olaraq yaradılırlar. Onlar həm B2C həm də B2B sektorlarında fəaliyyət göstərirlər.Startaplar ilkin mərhələdə yaxşı bir idea əsasında qurulur və hansı şirkətin bir startap sayıla biləcəyi ilə bağlı sabit parametrlər yoxdur.Yaranmış bütün yeni şirkətləri startap adlandırmaq olmaz. Gəliri, müştəri bazası, istehsal etdiyi məhsul və ya xidmətin böyümə potensialı məhdud olan biznesləri startup adlandırmaq düzgün deyil.Məsələn, yeni bir paltar mağazası, restoran, şirniyyat evi və ya peşəkar xidmətlər firması startap adlandırılmır.Daha əvvəl qeyd etdiyim kimi startap biznesini müəyyənləşdirən vahid bir standart olmasa belə, biznes mühiti yeni yaranmış şirkətlərin xüsusi bir sinifinin və startap biznesləri daxilində mövcud olan bir iş mədəniyyətinin olduğunu bilir.Həmin startap mədəniyyəti və ya startap düşüncəsi, innovasiya yönümlü, risk almaq və vaxtında qərar qəbul edə bilmə bacarığı daxil olmaqla bir neçə əsas xüsusiyyətə malikdir. Bu kimi situasiyalar özünə həmin bacarıqlara sahib olan potensial kadrları cəlb edir.Bütün sosial səviyyələrdən olan işçiləri bir araya toplaya bildiyi və öz bacarığını nümayiş etdirmə imkanı verdiyi üçün startap mühitinin ədalətli bir platforma olduğunu deyə bilərik.

1.2 Startap bizneslərinin tarixi

Startap anlayışı ilk dəfə 1939-cu ildə əsas texnologiya mərkəzi hesab edilən ABŞ-ın Koliforniya ştatının San–Fransisko şəhəri yaxınlığında, Santa-Klare vadisində meydana gəlmişdir. Həmin ərazi hal-hazırda dünyanın ən yüksək texnologiyalar mərkəzi hesab edilən Silikon Vadisi adlandırılır. 1939-cu ildə Stendford Universitetində tələbə olan yaxın dostlar William Hewlett və David Packard o vaxtlara görə balaca və yeni hesab olunan layihələrini yaradaraq onu Start Up adlandırdılar. Zaman keçdikcə bu layihə hazırda dünyanın ən böyük texnologiya şirkətlərindən biri olan HP şirkətinə çevrilmişdir. Bu şirkətin adı qurucularının adlarının baş hərflərindən götürülmüşdür və Hewlett-Packard (HP) adlandırılıb. HP şirkətinin ilkin sərmayəsi 538 dollar olub və onun birinci ofisi Palo Altoda yerləşən adi bir qaraj idi. Hazırki dövürdə dünyanın ən böyük və innovativ texnoloji startapları Silikon Vadisində yerləşir.

2.1 Startup bizneslərinin Azərbaycandakı vəziyyəti və onlara dəstək mexanizmləri

Startap biznesləri qlobal tendensiya ilə uzlaşaraq getdikcə artan əhəmiyyəti ilə yerli inkişafın açarına çevrilmişdir. Yeni sahibkarların meydana çıxması, mövcud müəssisələrin davamlılığı və artan işsizlik səviyyəsinin minimuma endirilməsi məqsədilə dövlət və qeyri-dövlət qurum və təşkilatları tərəfindən maliyyələşdirilən stimullar sahibkarlıq haqqında təsəvvürün yayılmasında böyük rol oynayır. Azərbaycanda startap bizneslərinə dəstək verən bəzi dövlət qurumlarından biri də **Kiçik və Orta Biznesin İnkişafı Agentliyidir (KOBİA).** Bu agentlik minlərlə lahiyə içərisində ən parlaq fikrə malik və uğur qazana biləcək bir neçə layihə üçün 20000 manata qədər qrant ayırır. Seçilmiş sahibkarlar startup şəhadətnaməsi ilə 3 il mənfəət və gəlir vergisindən azad ola bilər. Əsas filialı Bakı şəhərində yerləşən agentlik tərəfindən Yevlax və Xaçmaz şəhərlərində də xüsusi KOB evləri qurulmuşdur ki, bu mərkəzlərdə vətəndaşlara ödənişsiz təlimlər və məsləhətlər verilir.

Azərbaycan Respublikası Nəqliyyat, Rabitə və Yüksək Texnologiyalar Nazlirliyinin nəzdində İnnovasiyalar Agentliyi - yerli sahibkarlara müasir texnologiya və texnoloji avadanlıqların əldə olunmasında yardım göstərən, onların transferini təşkil edən, innovasiyaya əsaslanan elmi araşdırmalara

dəstək olan, startaplara stimul verən, onları qrant, güzəştli kredit və vençur kapital vasitəsilə maliyyələşdirən agentlikdir.

"Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Vətəndaşlara Xidmət və Sosial İnnovasiyalar üzrə Dövlət Agentliyi"nin tabeliyində olan "İnnovasiyalar mərkəzi"nin "INNOLAND" layihəsi çərçivəsində startapçılara ilkin mərhələdə layihənin formalaşması və inkişaf etdirilməsi üçün ən yaxşı təcrübələr tətbiq edilməklə dəstək göstərilir. "INNOLAND" İnkubasiya və Akselerasiya Mərkəzi Azərbaycanda və xarici ölkələrdə özəl sektorun genişləndirilməsi, innovasiyanın təşviq edilməsi və startap hərəkatının inkişaf etdirilməsi üçün yaradılıb. "INNOLAND" İnkubasiya, Kovörkinq, IT və Akselerasiya Təlim-Tədris Mərkəzindən ibarətdir. Buradakı Kovörkinq mərkəzi proqramçılar, innovasiyalar, startaplar sahəsində fərdi və ya kiçik komanda ilə işləyən sahibkarlar üçün sərfəli və bir çox əlverişli imkanları özündə birləşdirir. Burada fəaliyyət göstərən Kovörkinq mərkəzi həftənin 7 gün 24 saatı giriş imkanına, sürətli internetə, vahid məlumat bazasına və mentor dəstəyinə malikdir.

Bunlardan başqa "Nəqliyyat, Rabitə və Yüksək Texnologiyalar Nazirliyi"nin tabeliyində fəaliyyət göstərən "AzInTelecom" MMC startap layihələrinə birbaşa tərəfdaşlar vasitəsilə dəstək göstərən **"Azcloud ScaleUp"** proqramına start verir. "AzInTelecom" MMC proqram çərçivəsində təşkilatçı kimi 5000 AZN-dək bulud xidməti, startap bizneslərini inkişaf etdirmək üçün zəruri infrastruktur, AZCLOUD kanalları ilə təbliğat, sərgilərdə və biznes tədbirlərində iştirakın təşkili, peşəkar ekspertlər tərəfindən texnologiya və biznes yönümlü təlimlər də daxil olmaqla geniş miqyasda tədbirləri reallaşdırmağı planlaşdırır.Azərbaycanda yaxşı ideaya malik, potensialı olan startaplara öz bizneslərini davamlı və etibarlı şəkildə böyütməyə, biznes cəmiyyəti və sifarişçilərlə ünsiyyət yaratmağa yönələn "Azcloud ScaleUp" əsasən yeddi əsas sahə – təhsil, aqrar, tibb, ekologiya, "ağıllı" ölkə, oyun və onlayn ticarət üzrə layihələrə dəstək göstərir.

"Azərbaycan Respublikası Əmək və Əhalinin Sosial Müdafiəsi Nazirliyi"nin nəzdində "Dayanıqlı və Operativ Sosial Təminat Agentliyi" (DOST) özünə məşğulluq proqramı çərçivəsində yaxşı ideaya malik və real startap bizneslərinə təlim, məsləhət və qrant ayrılması məsələlərində dəstək olur.Bunun üçün tələblərə cavab verən startapçıların yerli Əmək və Əhalinin Sosial Müdafiəsi Nazirliyindəki DOST Agentliyi nümayendələrinə yaxınlaşmağı kifayət edir.

Azercell Telekom" MMC-nin Barama İnnovasiya və Sahibkarlıq Mərkəzinin öz innovativ fikirlərini biznesə çevirmək, uğurlu karyera qurmaq istəyən vətəndaşlar üçün elan etdiyi Barama İnkubasiya Proqramı da gənc startaplara dəstək olan inkubatorlardan biridir. Ən uğurlu startap 6 aylıq inkubasiya proqramının axrında 5000 AZN-ə qədər məbləğdə məhsul və ya xidmətin Azercell tərəfindən rəsmi qaydada korporativ müştəri olaraq alınması şansı və növbəti ildə texnoloji sahədə dünyanın ən uğurlu sayılan və may ayında Amsterdamda keçiriləcək olan konfranslarından biri olan "The Next Web Conference"-da bütün xərclər qarşılanılmaqla iştirak haqqı qazanır. İnkubasiya proqramında əsas üstünlük Virtual oyunlara, İnformasiya Texnologiyalarına, Səhiyyə Texnologiyalarına (MedTech), Mediaya, Əşyaların İnternetinə (IoT), Maliyyə Texnologiyalarına (FinTech), Artırılmış Reallığa(AR), Kənd təsərrüfatında innovativ həllərə (AgTech), Bulud Hesablamalarına, Virtual Reallığa (VR), Süni Zəkaya(AI) və Biznes Həlləri sahələrinə veriləcək. Barama mərkəzi və PAŞA Bank tərəfindən həyata keçirilən bu proqram, yenilikçi ideyaların startaplara, mövcud olan startapların uğurlu şirkətlərə çevrilməsinə şərait yaradır. Layihə çərçivəsində ölkəmizdə startap mühitinin və rəqəmsal ekosistemin inkişafını hədəfləyərək bu istiqamətdə rezident startaplara 6 ay ərzində ödənişsiz ofis dəstəyi, peşəkar konsultasiya xidmətləri, təlim proqramları, peşəkar biznes şəbəkəsi ilə sıx işgüzar əlaqələr qurmaq imkanı yaradılır.

Startaplara dəstək olan daha bir dövlət təşkilatı isə Kənd Təsərrüfatı Nazirliyidir. Bu yaxınlarda Elektron Hökümətin İnkişafı Mərkəzində Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin dəstəyi nəticəsində Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Vətəndaşlara Xidmət və Sosial İnnovasiyalar üzrə Dövlət Agentliyinin "INNOLAND" İnkubasiya və Akselerasiya Mərkəzinin tərəfdaşlığı ilə reallaşdırılan "Kənd təsərrüfatı texnologiyaları üzrə startap bizneslərinin akselerasiya proqramı"nın təqdimat mərasimi olmuşdur.Təqdimat mərasimində çıxış edən kənd təsərrüfatı nazirinin innovasiyalar üzrə müşaviri Şəbnəm Məmmədova nazirlik tərəfindən aqrar sahədə innovasiyaların tətbiqi üzrə müxtəlif tədbirlərin həyata keçirildiyini vurğulayıb. Şəbnəm xanım bildirib ki, tədbirlər sırasında cari ildə ilkin olaraq **"Kənd təsərrüfatı texnologiyaları üzrə startapların akselerasiya proqramı"** həyata keçirilməyə başlanılıb.

NƏTİCƏ

İnformasiya cəmiyyətinə keçid ilə əlaqədar əhəmiyyəti sürətlə artan startapların inkişafında sahibkarlığın və inkubasiya mərkəzlərinin vacibliyini və rolunu Azərbaycanda mövcud olan bir sıra yeni bizneslərə dəstək mexanizmləri adı altında araşdırdıq.

Bu gün xüsusilə informasiya və kommunikasiya texnologiyaları sahəsində sürətli templi inkişafla bərabər, iqtisadiyyatların böyüməsində və inkişafında yeni məşğulluq imkanları sahələrinin yaradılması və sosial standartların yüksəldilməsində startap sahibkarlığı olduqca əhəmiyyət qazanmışdır. Startap sahibkarlığının məşğulluğa verdiyi böyük töhfəyə görə və sosial rifahda əsas rol oynadığı üçün investisiyaların artırılması və işsizliyin azaldılması kimi iqtisadi inkişafı stimullaşdıran sahələrdə birinci növbədə mərkəzi və yerli nəzarət orqanları, dövlət qurumları da daxil olmaqla bütün təsiredici qüvvələr aktiv rollar oynamışlar.

Bu əhatədə müvəffəqiyyətli şirkətləri aşkar etmək üçün sahibkarlara dəstək olan,

resurs və xidmətlərlə təmin edən sahibkarlıq və inkubator proqramları ölkəmizdə də tətbiq olunmağa başlamışdır. Startap sahibkarlıq potensialının hərəkətə keçirilməsi

və qurulmuş müəssisələrin sürətli və sağlam böyüməsi müvzusunda bu tip dəstək mexanizmlərinin rolu gündən-günə artır. Bu dəstək mərkəzləri sahibkarların təlimi,

məsləhət, fiziki iş mühiti, infrastruktur xidmətləri, idarəetmə və marketinq dəstəyi ilə vacib ehtiyaclarını qarşılayaraq iş həyatına girmək və davamlı olmaqları üçün

startapların böyüməsini təmin etməyə kömək edir.

Məqaləni yazmaq üçün apardığım tədqiqatlar nəticəsində, “Azərbaycan Respublikasının Kiçik və Orta Biznesin İnkişafı Agentliyi” (KOBİA), “Azərbaycan Respublikası Nəqliyyat, Rabitə və Yüksək Texnologiyalar Nazlirliyi”nin nəzdində “İnnovasiyalar Agentliyi”, “Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Vətəndaşlara Xidmət və Sosial İnnovasiyalar üzrə Dövlət Agentliyi”nin tabeliyində olan “İnnovasiyalar mərkəzi”, “Azərbaycan Respublikası Əmək və Əhalinin Sosial Müdafiəsi Nazirliyi”nin nəzdində “Dayanıqlı və Operativ Sosial Təminat Agentliyi” (DOST), ” Azercell Telekom” MMC-nin “Barama İnnovasiya və Sahibkarlıq Mərkəzi”nin startup ekosisteminə verdiyi töhfə araşdırılmışdır.

Bu yaxınlarda ölkəmizdə "Startap layihələrinin dəstəklənməsi və maliyyə resurslarına çıxış imkanlarının genişləndirilməsi" mövzusuna həsr olunmuş tədbirlər keçirilib.Tədbirlərdən birində çıxış edən iqtisadi inkişaf nazirinin müavinin Sahib Məmmədov bildirib ki, yaxın vaxtlarda Sahibkarlığın İnkişafı Fondunda Sahibkarlara Xidmət Mərkəzi və Biznes İnkubasiya Mərkəzi fəaliyyət göstərəcək.Sahib Məmmədovun dediyinə görə, bu mərkəzlər sahibkarların güzəştli kredit almaq imkanlarının genişləndirilməsinə, tərəfdaşlıq əlaqələrinin inkişafına, startap bizneslərinin inkişafına və dəstəklənməsinə təkan verəcək.Qeyd olunub ki, gənc nəslin müəllifi olduğu startapların dəstəklənməsi vacib məsələdir. Gənclərin intellektual və yaradıcı potensialının, biznes ideyalarının reallaşdırılması istiqamətində tədbirlər həyata keçirilir. Xüsusilə də iqtisadi saədə regionlarda yaşayan gənclərin fəallığının artırılması diqqət mərkəzindədir. Sahib Məmmədov bildirib ki, ilin əvvəlinə görə Azərbaycanda qeydiyyatından keçmiş fərdi sahibkarlıq subyektlərinin sayı 970 mini keşmişdir. Keçən il Respublikada ÜDM 4 faiz artıb, qeyri-neft sektorunda 1,8 faiz, qeyri-neft sənayesində isə 1,9 faiz artım müşahidə olunub. 2019-ci ilin ilk aylarında isə büdcə daxilolmaları da plandan 105 milyon manat artıq yerinə yetirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1.Eric Reis – The lean startup
2.Paul Graham – Startup=Growth
3.University of Illinois, Urbana Chapaign, Chicago, Springfield – The Startup Handbook
4. http://dost.gov.az/
5. http://vxsida.gov.az/az
6. https://icenter.az/
7. http://startup.az/ecosystem/1
8. https://smb.gov.az/az

REZERVUARDAKI NEFT VƏ NEFT MƏHSULLARININ MİQDARININ SƏVİYYƏYƏ GÖRƏ ÖLÇÜLMƏSİ SİSTEMİ

Ələsgərov Y.A, Abbasov V.A.
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənayə Universiteti
yasiraleskerov85@gmail.com

Xülasə: Rezervuarlardakı neft və neft məhsullarının miqdarının ölçülməsi zamanı ,miqdarın səviyyəyə görə ölçülməsi metodu digər metodlarla müqayisədə rezervuarın bütün hündürlüyü boyunca neft məhsullarının miqdarını və sıxlığını yüksək dəqiqliklə təmin edən ən obyektiv üsuldur.

Abstrack: When measuring the amount of oil and oil products in tanks, the method of measuring the amount by level is the most objective method that provides high accuracy of the amount and density of oil products along the entire height of the tank compared to other methods.

Açar sözlər: Neft,neftin miqdarı, səviyyəyə görə ölçmə ,avtomatlaşdırılmış sistem.

Giriş

Rezervuardakı neftin miqdarının ölçülməsi zamanı səviyyəyə görə ölçmə metodu həmçinin aşağıdakı məsələləridə həll etməyə imkan yaradır:

1. Neft məhsulunun hazırki miqdarının ölçülməsi;
2. Neft məhsulunun ümumi həcminin müəyyən edilməsi;
3. Neft məhsulunun temperaturun ölçülməsi;
4. Neft məhsulunun sıxlığının ölçülməsi;
5. Çöküntü və suyun tərkibinin təyin edilməsi(ayrılma səviyyəsinin təyin edilməsi) .

Rezervuardakı neftin miqdarının ölçülməsinin avtomatlaşdırılmış sistemini 3 hissədə göstərə bilərik:

1. İlkin səviyyə(sensorlar səviyyəsi)- texnoloji parametrlərin sensorları,avtomatik idarəetmə sistemləri,göstərici qurğular;
2. Orta səviyyə(prosesə nəzarət səviyyəsi)- proqramlaşdırılan məntiq nəzarətçilərinə əsaslanan proqram və hardware modulları;
3. Son səviyyə(interfeys)- sistem-operator əlaqəsi,operator iş stansiyası,giriş-çıxış serveri.

Sensorların seçimi zamanı çənlərin həndəsi forması və onun divarlarının yer səthi ilə təmasda olması mütləq nəzərə alınmalıdır.Beləki,yerüstü çənlər üçün üzən səviyyə ölçən sensorlar,yarı gömülü çənlər üçün ultrasəs səviyyə ölçən sensorlar,tamamen basdırılmış sensorlar üçün isə radio-dalğa səviyyə ölçən sensorlar istifadə olunur.

Nəticə

Neftin miqdarının səviyyəyə görə ölçülməsinin üstün cəhətləri:

1. Metodun yüksək dəqiqliklə və obyektiv olması;
2. Neftin miqdarı ilə yanaşı miqdar digər parametrlərin rahat tapılması;
3. Metoda uyğun olaraq avtomatik idarəetmə və nəzarət sistemlərinin rahat qurulması;
4. Operator-sistem elaqəsinin davamlı və rahatlığının təmin olunması;
5. Çənlərin həndəsi formalarına və yerləşmə yerlərinə görə sensorların səlis istifadə olunması;

Ədəbiyyat

1. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике /Под общей ред. Ю.Н.Руденко и В.А. Семенова М.: МЭИ, 2000 - 648 с.
2. Автоматизированная система управления нефтеперерабатывающим мини-заводом. / Горин И.Г., Столяров В.В., Левшин В.М и др. // Приборы и системы управления, контроль, диагностика- 2001г.- № 11- с. 13-15.
3. Алтунин А.Е. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях: Монография. / А.Е. Алтунин, М.В. Семухин Тюмень: Изд-во ТГУ, 2000-352 с.
4. Альперт Л.З. Основы проектирования химических установок / Л.З. Альперт- М.: Высш. шк. 1989 304 с.
5. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении. Учеб. пособие /
6. В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин. М.: Финансы и статистика - 2002, 368 с.

AZƏRBAYCANIN SƏNAYE MÜƏSSİSƏLƏRİNDƏ MƏHSULUN KEYFİYYƏTİNİN İDARƏEDİLMƏSİ MEXANİZMİ VƏ ONUN TƏKMİLLƏŞDİRILMƏSI YOLLARI

B.N. Nəzərova, V. A. Muradov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Xülasə

Sənaye müəssisələrində hər bir avadanlıq və ya xidmətin lazımi səviyyədə olması, keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması və düzgün idarə olunması müəssisənin təsərrüfat fəaliyyətinə öz təsirini göstərir. Bu, bir tərəfdən, hər bir məhsula verilən keyfiyyət səviyyəsini ən səmərəli üsullarla itkiyə yol vermədən təmin etməyə, digər tərəfdən isə əsas elmi tədqiqatların, layihələndirmənin və istehsalın təşkili yolu ilə məhsulun keyfiyyətini yüksəltməyə imkan verir.

Məhsulun keyfiyyətinin idarə edilməsi hazırda yeni istiqamətlərin yaradılmasına gətirib çıxarır. Buna görə də məhsulun keyfiyyətinin idarə edilməsinə və təkmilləşdirilməsinə sistemli və kompleks yanaşma bu sahəyə diqqəti xeyli artırmışdır. Qeyd edək ki, keyfiyyətin yüksəldilməsi və idarə olunması istiqamətində aparılan işlərin səmərəliliyi günü-gündən artır. Keyfiyyətin idarə edilməsinə həm nəzəri biliklərə yiyələnmək, həm də onun təkmilləşdirilməsi yollarını müəyyən etmək və təşkilati, iqtisadi, texniki və hüquqi idarəetmə üsullarından istifadə etməklə nail olmaq olar. Məhsulun keyfiyyətinin idarə edilməsi fəaliyyətinin nəzəri və elmi əsaslarının öyrənilməsinə böyük ehtiyac var. Bu cür müddəaların mənimsənilməməsi keyfiyyətin idarə edilməsində səhvlərə səbəb ola bilər. Bu, istehsalın inkişafına mənfi təsir göstərə bilər.

"Azərbaycan 2020: gələcəyə baxış" inkişaf konsepsiyasını rəhbər tutaraq demək olar ki, Azərbaycan yaxın bir neçə ildə ölkə sənayesinin qeyri-neft sektorunun inkişafına diqqət yetirmişdir və hazırda yetirməkdədir. Məlum olduğu kimi, sənaye məhsullarının həm daxili, həm də xarici tələbatı ödəməsi, belə məhsulların müxtəlif yerli və beynəlxalq bazarlarda satış imkanlarının artırılması üçün müəyyən keyfiyyət səviyyəsinə malik olmalı, istehlakçıların məhsulun keyfiyyətinə dair şübhələrini aradan qaldırmalıdır. Bu kimi səbəblərə əsasəndə keyfiyyət tarix boyu iqtisadi cəhətdən mühüm element hesab edilmiş və hələ də öz aktuallığını qoruyub saxlayır.

Abstract

The availability, quality improvement and proper management of each piece of equipment or service in industrial enterprises have an impact on the economic activity of the enterprise. This allows, on the one hand, to ensure the level of quality given to each product in the most efficient ways without loss, and, on the other hand, to improve the quality of the product through the organization of basic scientific research, design and production.

Product quality management is now leading to the creation of new directions. Therefore, a systematic and comprehensive approach to product quality management and improvement has significantly increased the focus on this area. It should be noted that the effectiveness of work to improve quality and management is increasing day by day. Quality management can be achieved both through the acquisition of theoretical knowledge and the identification of ways to improve it, using organizational, economic, technical and legal management methods. There is a great need to study the theoretical and scientific basis of product quality management activities. Failure to comply with such provisions may result in errors in quality management. This can negatively affect the development of production.

Guided by the development concept "Azerbaijan 2020: a vision for the future", it can be said that in the next few years, Azerbaijan has focused on the development of the non-oil sector of the country's industry and is currently doing so. As it is known, industrial products must meet both domestic and foreign demand, have a certain level of quality to increase the sales potential of such products in various local and international markets, and eliminate consumer doubts about product quality. For these reasons, quality has historically been considered an economically important element and still retains its relevance.

Açar sözlər: Sənaye müəssisələri, məhsulun keyfiyyəti, keyfiyyətin idarəedilməsi, məhsulun rəqabətqabiliyyətlilik səviyyəsi, standartlaşdırma.

Keyfiyyət anlayışı Fransız dilindəki "qualite" sözündən meydana gəlmiş və bir şeyin yaxşı, ya pis olması xüsusiyyətini göstərir. Keyfiyyətlə əlaqədar ədəbiyyatı araşdırarkən onun çoxlu sayda müxtəlif

təriflərinə rast gəlmək olar. Keyfiyyət və onun idarəedilməsi sahəsində dünyada tanınmış təşkilat və müəssisələrin keyfiyyətə verdikləri təriflər müxtəlifdir: keyfiyyət, bir məhsul və xidmətin müəyyənləşdirilmiş və ya gələcəkdə ortaya çıxa biləcək ehtiyacları qarşılayan xüsusiyyətlərinin məcmusudur. (İSO – 8402); keyfiyyət istifadəyə uyğunluqdur (Y. Juran); keyfiyyətlə mal və ya xidməti müəyyən edilmiş tələbləri qarşılıya bilmə xassələrinin cəmidir (Amerika Keyfiyyətə Nəzarət Cəmiyyəti – ASQS); keyfiyyət məhsulun göndərilməsindən sonra cəmiyyətdə səbəb olduğu ən az zərərdir (G.Tagucli); keyfiyyət bir mal və ya xidmətin istehlakçı istəklərinə uyğunluq dərəcəsidir (Avropa Keyfiyyətə Nəzarət Cəmiyyəti – EOQS) və s.

Məhsulun keyfiyyəti - onun təyinatına uyğun olaraq müəyyən edilmiş tələbatların yerinə yetirilməsi üçün məhsulun yararlılığını təyin edən xassələrin toplusudur.

Keyfiyyətin idarə edilməsi dedikdə, optimal keyfiyyətli məhsulun yaraldılmasını və ondan istifadə edilməsini təmin edən faktorlara və şəraitlərə bütün səviyyələrdə planlı və daimi şəkildə, məqsədyönlü təsir prosesi başa düşülür.

Məhsulun keyfiyyətinin idarə edilməsi xalq təsərrüfatı sahələrinin elmin, texnikanın və əhalinin tələbatının yüksək səviyyədə ödənilməsi məqsədilə istehsalın inkişafına və məhsulun keyfiyyətinin yüksəldilməsinə, istehsalın və səmərəliliyinin yüksəldilməsinə xidmət edən faydalı fəaliyyət növüdür. Bu prosesin əsas növləri keyfiyyət haqqında anlayışın formalaşmasına, həm də ayrı-ayrı obyektlərdə, hadisə və fəaliyyət sahələrində «keyfiyyət» anlayışı ətrafında formalaşmış fikirlər istiqamətində dəyişklikləri istiqamətləndirən təsir modellərinin məcmusunu özündə birləşdirir. Keyfiyyətin idarə edilməsi prosesi özünün mənasını və müasirliyini ancaq "keyfiyyət" anlayışına verilən izahlar əsasında təmin edir.

Sənaye məhsulunun keyfiyyəti, onun istehlakçının bütün tələbatlarının təmin olunmasına yararlılığını müəyən edir. Ona görə də keyfiyyət problemi istehlakçıların tələbatı kimi insan faktoru ilə birbaşa bağlıdır. İqtisadi tələblərdən irəli gələn enerji, xammal, əmək, material və digər ehtiyatların məhdudluğu şəraitində istifadə etmə fəaliyyətinin bütövlükdə hər şeylə təmin olunması vacib məsələdir. Ona görə də istehsal olunmuş məhsulun yüksək keyfiyyəti əvvəlcə ona təyinata uyğun olan tələbatın ödənilməsnin yüksəldilməsi ilə izah olunur. Odur ki, keyfiyyətin artırılması vəsaitin, əməyin və digər ehtiyatların qənaitində özünü tapır.

Məhsulun təyinatına uyğun olaraq məhsulun keyfiyyəti qarşıda qoyulan tələbatların yerinə yetirilməsi üçün istehsal olunmuş məhsulun yararlılığını təyin edən xassələrin toplusu olduğundan, tam konkret tələbat müəyyən edilməlidir. İnsanların tələbatlarının tarixi xarakteri vardır. Məhsuldar qüvvələrin və istehsal münasibətlərinin inkişafı ilə insanların maddi və mənəvi rifahı artdıqca, onların tələbatları artır və genişlənir. Tələbatların müxtəlif səviyyəsi, həmçinin hər hansı bir məmulatın istehlak şəraitindəki müxtəliflik məhsulun keyfiyyət səviyyəsinin nisbi xarakterini müəyyən edir. Əvvəllər yüksək keyfiyyət səviyyəsinə malik olan məhsullar, sonrakı dövrlərdə insanları təmin etmir. Demək olar ki, belə bir gedişat qanuni bir proses hesab olunur.

Sənaye məhsulunun keyfiyyətinin idarə edilməsi səviyyəsinin yüksəldilməsi istehsalın nəticələrinə özünün faydalı təsirini göstərir. Yəni bu təsir həm itkilərə yol vermədən ən səmərəli yollarla bir məhsul üçün müəyyən edilmiş keyfiyyət səviyyəsini təmin etməklə, həm də böyük elmi axtarışların, elmi-texniki nailiyyətlərin, yeni iş metodlarının istehsalda tətbiqi yolu ilə layihələndirmə və istehsalın təşkili və məhsulun keyfiyyət səviyyəsini yüksəltmək və formalaşdırmaqla həyata keçirilir.

Məhsulun sənaye müəssisələrində keyfiyyətin idarə edilməsində yüksək keyfiyyəti daha da dövlətin qüdrətini gücləndirir, cəmiyyətin tələbatlarının ödənilməsi üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Sənaye məhsulunun keyfiyyətindən başqa onun rəqabətqabiliyyətliliyinin artırılması satış bazarlarında müasir texnologiyaların inkişafı, bazar seqmentində əmtəə bolluğu, valyuta üstünlüklərinin artması, bir çox kommeriya təşkilatlarının strateji-marketinq konsepsiyalarını həyata keçirilməsi və sair digər amillərlə də əlaqədardır.

Sənaye müəssisələrinin fəaliyyətində məhsulun rəqabət qabiliyyətinin təmin edilməsində sənaye məhsulunun keyfiyyətinin idarə edilməsinin rolu, xüsusilə nəzəri və təcrübi məsələləri, xüsusiyyətləri və xüsusi prinsipləri, geniş şərh etmək lazımdır.

Müəssisələrdə məhsulun keyfiyyətin idarə edilməsində aşağıdakıları nəzərdən keçirmək lazımdır:

1. qüsurlu və ya uyğunsuz məhsulun yaranmasının vaxtından əvvəl qarşısının alınması və qüsurlu materiallar, xammal, detal və materialların istehsala buraxılmaması;
2. istehlakçılara göndərilən məhsulda hər hansı bir qüsurun olmaması,
3. tədarük edilən məhsulun tamamilə istehlakçıların və günün tələblərinə uyğun olması;

4. məhsulun daim təkmilləşdirilməsi, həmçinin istehsalın və idarəetmənin təşkilati-texniki səviyyəsnin artırılması.

Yuxarıda qeyd edilənlər məhsulun keyfiyyətin idarə edilməsi mütərəqqi metodologiya və bütün işlərin müasir səviyyədə təşkili əsasında həyata keçirilə bilər.

Sənaye müəssisələrinin stabil işləməsinin, buraxılan məhsulların rəqabətqabiliyyətliliyinin artırılması əsasını məhsulların keyfiyyəti təşkil edir. Eyni zamanda buraxılan məhsulun keyfiyyətinin təmin edilməsi yalnız istehsalın təşkilinin yüksək səviyyədə olmasında işçilərin peşə hazırlığı və biliyi, həm də keyfiyyətinin təmin edilməsi metodları və vasitələri sahəsindəki yüksək bilik səviyyəsində mümkündür. Buna görə də elmi araşdırmalar, biliyə və təcrübəyə əsaslanan tədqiqatlar, ölkə daxilndə və xaricdə toplanmış qabaqcıl təcrübənin dərindən öyrənilməsi məhsulların, iş və xidmətlərin keyfiyyətinin yüksək olmasına imkan verməkdir.

Son zamanlarda müasir şirkətlərin və qabaqcıl firmalarının təcrübəsi təsdiq edir ki, onların menecment və marketinq fəaliyyətləri arasında birinci yeri keyfiyyət tutur.

Son zamanlar dünyanın inkişaf etmiş müasir ölkələri yüksək keyfiyyəti strateji biznesin simvolu və milli sərvətlərin ən mühüm mənbəyi kimi təsdiq edib. Hökumətin qüdrətini çox zaman keyfiyyət müəyyən edir və keyfiyyət, bütövlükdə cəmiyyətin və insanların tələbatının təmin olunmasının üstünlüyü təmin edir, sənaye müəssisələri arasında rəqabət qabiliyyətinin artırılmasında böyük rol oynayır. Lakin bütün bunların əsasında müəssisə yüksək rəqabət şəraitinə tab gətirə bilməlidir. Müasir dövürdə keyfiyyətin artırılması zəruriliyi müəssisənin fəaliyyətinin birincilər cərgəsinə qatılmağını təmin edir.

Sənaye məhsulun keyfiyyətinin idarəedilməsinin ən əhəmiyyətli təşkilati və normativ bazası standartlaşdırmadır. Günümüzdə standartlar sistemi geniş istifadə olunur. Standartlar — texniki normativlərdir, standartların əsas təyinatı məhsulun keyfiyyətinə yönəldilən tələblərin reqlamentləşdirilməsi və onun daim yüksəldilməsinin təminatıdır. Standartlar müəyyən fəaliyyət sferasında vacib rol oynayır və hasil edilən məhsula yönəldilən keyfiyyət tələblərinin müqayisəsini yerinə yetirməyə imkan verir. Standartların aşağida göstərilən kateqoriyaları mövcuddur: dövlət, milli, sahə, müəssisə. Ayrı - ayrı məhsul növləri standartlarla əhatə olunmadıqda, onlar texnki şərtlərlə reqlamentləşdirilir.

Sənaye məhsulunun attestasiyası məhsulun keyfiyyətinin idarəedilməsində mühüm elementlərdən biridir. Həmçinin planlaşdırma da məhsulun keyfiyyətinin idarə edilməsində mühüm rol oynayır. Odur ki, məhsulun keyfiyyətinin artırılmasının planlaşdırılması, elm və texnikanın yeniləşdirilməsindən istifadə etməklə istehsal olunan məhsulun keyfiyyətinin sistemli olaraq yaxşılaşdırlmasını, ən yaxşı daxili və xarici analoqların texniki - iqtisadi göstəricilərini seçmək; standartlar və texniki şərtlərə əməl etməkdən ibarətdir.

Məhsulun keyfiyyətinin idarə edilməsi sistemində maddi və mənəvi stimullaşdırma əsasdır. Belə ki, məhsulun keyfiyyətinin idarə edilməsində əmək haqqı və mükafatlandırmanın təkmilləşdirilməsi, qiymət, güzəşt, əlavələr, bank kreditləri, iqtisadi sanksiyalar və s. iqtisadi alətlər mühüm rol oynayır.

Sənayə məhsulunun keyfiyyətinin artırılmasının təmin edilməsi və yaxşılaşdırılması hər bir kommersiya təşkilatının iqtisadi siyasətinin özəyi olmalıdır. Sənaye məhsulunun keyfiyyəti sahəsində məqsədlərə nail olunmasının əsas meyarları aşağıdakılardır:

1. İstehlakçıların tələblərinin ödənilməsi və rəqabət qabiliyyətli hazır məhsul buraxılması;
2. Məhsulun keyfiyyəti sahəsində məqsəd və vəzifələrə nail olmağın ən səmərəli metodu kimi məhsulun keyfiyyətin idarə edilməsinə sistemli yanaşmanı qəbul edilməli və reallaşdırılmalıdır;
3. Yüksək keyfiyyətli məhsul istehsalı zamanı yüksək keyfiyyət səviyyəsinə malik əmək vasitələrindən istifadə etmək lazımdır;
4. Fasiləsiz və sistemli təhsil, yüksək ixtisaslı kadrlar hazırlanmalı, ixtisaslaşdırılmış peşə hazırlığı həyata keçirilməli, məhsulun keyfiyyətin idarə edilməsi sahəsində işçilərin ixtisas səviyyəsi müntəzəm olaraq yüksəldilməlidir;
5. Hər bir məhsul istehsalçısı, icraçısı və bütün işçilərdə istehsalçıya, sifarişçiyə və alıcıya böyük və dərin ehtiram, hörmətli münasibət və işə daim vicdanla yanaşmaq tələb olunur.

Məhsulun keyfiyyəti sahəsində məqsədlərə nail olmaq ancaq qoyulan tələblərdən kənara çıxmalara münasibətdə bütün idarəedici təsirlərini qabaqlayan, xəbərdaredən xarakterdə olması ilə həyata keçirlə bilər. Belə təsirlərin qeyri-effektiv olduğu hallarda yaranan kənara çıxmalar maksimum tez və operativ aradan qaldırılması məqsədə uyğundur. Operativlik və keyfiyyətin idarəedilməsi üzrə sonrakı təsirlərin müsbət nəticələnməsi keyfiyyət sistemlərinin bütün yarımsistemlərində və elementlərində həqiqətən fəaliyyətdə olan, etibarlı, mobil əks əlaqənin olması ilə əlaqədardır. Bütün bunlar olmadan müəssisə dünya bazarında praktiki olaraq rəqabət apara bilməz.

Sənaye məhsulunun keyfiyyət səviyyəsinin qiymətləndirilməsi üçün bütün keyfiyyət göstəriciləri qruplaşdırılmışdır. Keyfiyyət göstəricilərinin qruplarının təsnifatı aşağıdakı kimidir:

- təyinat göstəriciləri;
- etibarlılıq göstəriciləri;
- xammal, material, yanacaq və enerjidən səmərəli istifadə göstəriciləri;
- texnolojililik göstəriciləri;
- nəqletməyə yararlılıq göstəriciləri;
- erqonomik göstəricilər;
- ekolojililik göstəriciləri;
- təhlükəsizlik göstəriciləri;
- estetik göstəricilər;
- standartlaşdırma və unifikasiya göstəriciləri;
- patent-hüquq göstəriciləri;
- iqtisadi göstəricilər.

Məhsulun keyfiyyətinin təhlil zamanı ümumiləşdirici keyfiyyət göstəriciləri təyin edilir və onların dinamikası araşdırılır. Həm ayrı-ayrı məhsul növlərinin keyfiyyətinin yüksəldilməsi, həm də məhsulun satışının ümumi həcmində onların xüsusi çəkisinin artması satışın dəyər ifadəsində həcminin artırılmasına gətirib çıxarır. Bu onunla izah edilir ki, sənaye məhsulunun keyfiyyətinin yüksək səviyyəsi ona tələbin artmasına kömək edir və satış qiymətinin yüksəldilməsinə imkan yaradır.

Müəssisədaxilində məhsulun keyfiyyətinin idarə edilməsi zamanı onun ümumi funksiyalarının icrasını təmin etmək lazımdır. Məhsulun keyfiyyətinin idarə edilməsi funksiyaları aşağıdakılardır:

1. planlaşdırma, müəssisənin məqsədlərinə çatmaq üçün kollektivin səylərinin təmin edilməsi üzrə menecerlərin qərarlar hazırlamasından başlayır. Bu proses məqsədlərin dövrü olaraq yönümünü və xarici mühit şəraitinin daim dəyişməsi səbəbindən diskret yox, fasiləsiz olmalıdır;
2. məqsədlərə çatmaq üçün və keyfiyyət, rəqabət qabiliyyəti sahəsində nəzərdə tutulan planların yerinə yetirilməsi üçün təşkilati xarakterli bütün işlərin strukturlaşdırılmasına, vertikal və horizontal istiqamətdə paylanmasına istiqamətlənən təşkiletmə;
3. işçilərin bölüşdürülmüş funksiyalara, planlara, tələblərə uyğun olaraq bütün növ işləri yüksək keyfiyyətlə yerinə yetirilməsi üzrə əməyinin fəallaşmasını təmin edən sübutlar, dəlillər və s. Buraya, bir qayda olaraq, xarici həvəsləndirmə və psixoloji həvəsləndirmə daxil edilir.

Sənaye müəssisələrində məhsulun keyfiyyətin idarəedilməsində keyfiyyətə nəzarət də əsas rol oynayır və nəzarətin həyata keçirilməsi tələblərini aşağıdakıları əks etdirir:

a. keyfiyyətin və rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsi və təminatı üçün planlaşdırılanların izlənməsi;
b. müəyyən vaxt ərzində bu sahədə görülən işlərin müəyyənləşdirilməsi;
c. planlaşdırılanlarla əldə edilənlərin müqayisəsi;
d. planlaşdırılanlardan kənaraçıxmalar zamanı təshihedici, «yumşaq» tədbirlərin görülməsi.

Məhsulun keyfiyyətinə ümumi rəhbərlik üzrə bütün fəaliyyət bir tərəfdən müəssisə-istehsalçının maraqlarına və tələbatlarına digər tərəfdən məhsulun istehlakçılarının tələblərinə və tələbatına uyğun olmalıdır.

Müəssisədə yüksək keyfiyyətli məhsul buraxmaq məhsulun material tutumunun azaldılmasına, xammal və materiallara qənaət olunmasına, əmək ehtiyatlarından və imkanlarından daha səmərəli istifadə etməyə şərait yaradır. Bu, eyni zamanda rəqabətli bazar iqtisadiyyatı şəraitinin çox mühüm və zəruri tələbidir. Bu da o deməkdir ki, müasir rəqabətli bazar istehsal xərclərinə qənaət olunmasını ön plana çəkir. Sənaye müəssisələrində məhsulun müəyyən tələbatı ödəmək üçün faydalılıq dərəcəsini müəyyənləşdirən xassələrin məcmusu olan keyfiyyətin xüsusi diqqətdə saxlanılması həm də xarici iqtisadi əlaqələrin inkişafı tələblərinə cavab verir.

Müəssisədə istehsal olunan məhsulun keyfiyyətinin dünya standartlarına çatdırılması üçün bu sahədə ölkəmizdə və həmçinin xaricdə əldə olunan qabaqcıl təcrübənin öyrənilməsi və tətbiqini həyata keçirmək lazımdır.

Sənaye məhsulunun keyfiyyətinin idarəedilməsində hökmən keyfiyyət sahəsində bütün fəaliyyətin yoxlanılmasının şəffaflığı və reallığını nəzərə alınmalıdır. Məhsulun keyfiyyətin idarəedilməsini daim təkmilləşdirmək və fasiləsiz olaraq inkişaf etdirmək lazımdır. Müəssisədə keyfiyyətin idarəedilməsinin təkmilləşdirilməsi sistemli və müntəzəm xarakter daşımalıdır.

Sənaye ölkələrinin qabaqcıl təcrübəsi və beynəlxalq standartların tələblərini ümumiləşdirərək məhsulun keyfiyyətin idarəedilməsi sisteminin modelinə yenidən araşdırmalıdırlar. Keyfiyyət sistemlərinin təkmilləşdirilməsi və yeni sistemlərin işlənilməsi elə istiqamətlənməlidir ki, keyfiyyətin idarə edilməsinin real mexanizmi əsasında onun sənaye müəssisələrində uğurlu fəaliyyəti müəyyən olsun. Digər tərəfdən sistemlər rəqabət qabiliyyətli məhsulun buraxılmasına və potensial istehlakçıların tələblərinin ödənilməsinə imkan verməlidir.

Məhsulun keyfiyyətinin idarəedilməsi sistemlərinə qoyulan prinsipial vacib müddəalar aşağıdakılardır:

- sənaye məhsulunun keyfiyyətin idarəedilməsi sistemində prioritetlər elə qoyulmalıdır ki, birinci yerdə istehlakçı və ya sifarişçinin məmnunluğu naminə məhsulun keyfiyyəti dayansın, başqa sözlə "yaxşı və çox" məhsul hazırlanması həyata keçirilsin;
- hər bir növdən olan məhsulun tələb olunan keyfiyyətini təmin etmək üçün müəssisədə ayrıca məhsulun keyfiyyətin idarəedilməsi sistemi fəaliyyət göstərməlidir;
- istehsalçı məhsulun keyfiyyəti haqqında məlumatların toplanması, uçotu, emalı,təhlili və informasiyanın müəyyən müddət ərzində saxlanılmasının rasional sisteminə malik olmalı və onu həyata keçirməlidir;
- idarəedici təsirlər səmərəli olmalıdır və məhsulun həyat dövrünün bütün mərhələlərini əhatə etməklə yerinə yetirilməlidir;
- maddi-texniki təchizatın yaxşılaşdırılması üçün müvafiq tədarükçülər seçilməli, hər bir tədarükçünün maraqları təmin olunnmalı və onlarla çoxplanlı xarakter daşıyan sıx əlaqələr qurulmalıdır;
- sənaye məhsulun keyfiyyətin idarəedilməsi sistemi o vaxt səmərəli hesab edilə bilər ki, buraxılan məhsul istehlakçının bütün tələblərini ödəsin və məhsulun keyfiyyətin idarəedilməsi səmərəliliyi istehlakçı tərəfindən etiraf edilsin.

Keyfiyyətin yaxşılaşdırılması məhsulun texniki səviyyəsinin, onun hazırlanma keyfiyyətinin yüksəldilməsinə, istehsalat və keyfiyyətin idarəedilməsi sisteminin elementlərinin təkmilləşdirilməsinə mütəxəssisləri tərəfindən işlənən tövsiyələrə yönələn daimi fəaliyyət kimi nəzərə alınır. Sənaye məhsulunun keyfiyyətinin yaxşılaşmasına dair belə şərh əvvəlki illərdə formalaşanlardan xeyli genişdir, yəni keyfiyyətin yaxşılaşmasına aid yeni anlayış «məhsulun keyfiyyətinin yüksəldilməsi» termininin mahiyyəti əsas götürülür. Keyfiyyətin yüksəldilməsi zamanı idarəetmə obyekti məhsulun həyat dövrünün hər bir mərhələsində istehsalatın və yaxud keyfiyyət sisteminin hər hansı bir elementi kimi fəaliyyət göstərə bilər.

Sənayedə müəssisələrin buraxdıqları məhsullarda yüksək keyfiyyətin təmin edilməsi təkcə istehsalçı və istehlakçı üçün deyil, bütövlükdə ölkənin iqtisadiyyatı üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Məhsulun, işin və xidmətin yüksək keyfiyyəti satış həcmini və rentabelliyi artırır, bu isə ölkənin ixrac potensialının artırılmasına imkan yaradır, zəncirvari reaksiya ilə vətəndaşların rifah halının və həyat səviyyəsinin yüksəldilməsinə gətirib çıxarır. İstehsal prosesinin müxtəlif səviyyələrində müntəzəm və sistemli kompleks tədbirlərin həyata keçirilməsilə sənaye məhsulunun keyfiyyətinin yüksəldilməsi əsas məsələ hesab edilir.

"Azərbaycanda sənayenin inkişafına dair 2015-2020-ci illər üçün Dövlət Proqramı"nın icrasına uyğun olaraq həyata keçirilən layihənin əsas məqsədi müəssisələrin keyfiyyətin idarə edilməsi sahəsində məlumatlılıq səviyyəsinin artırılması və keyfiyyət standartlarının təşviq edilməsidir. Bu proqram özlüyündə Azərbaycanda fəaliyyətdə olan sənaye sahələri və müəsissələrindən keyfiyyət problemlərinə yeni və prinsipial yanaşmanın formalaşmasını həyata keçirmişdir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat:

1. Hüseynov T.Ə., "Firmanın iqtisadiyyatı", Dərslik, Bakı-2009;

2. Məmmədov N.R., Ələkbərov E.B. və Aslanov Z.Y., "Kvalimetriya və Keyfiyyətin idarə edilməsi", Ali məktəblər üçün dərslik, Bakı - 2007;

3. Aslanov Z.Y., "Azərbaycanda Beynəlxalq Standartların tətbiqi sahəsində mövcud vəziyyət", AzTU-nun Elmi əsərləri, 2007, I nəşr;

4. Aslanov Z.Y., Məhsulun (xidmətin) keyfiyyətinə verilən müxtəlif təriflərin təhlili "Bilgi" elmi texniki informasiya bülleteni. Bakı-2004;

5. AZS, Milli Sertifikatlaşdırma sistemi. Rəhbər sənədlərin məcmuəsi, I hissə.Bakı: Elm, 2009, 124 s.

6. Агарков А. П. Управление качеством: учебник для бакалавров. М.: Дашков и К, 2015.204 с.

7. Азаров В. Н. Всеобщее управление качеством. М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013,572 с.

8. Ильенкова С. Д. Управление качеством: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013,287 с.

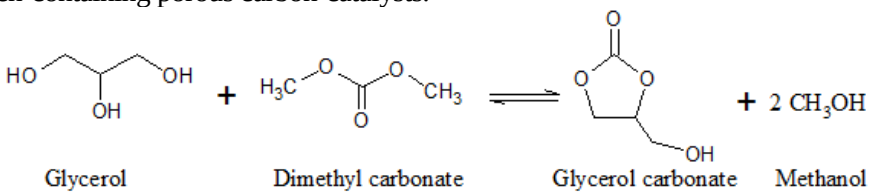
Магомедов Ш. Ш. Управление качеством продукции. М.: Дашков и К, 2013, 336 с.

KİMYA MÜHƏNDİSLİYİ

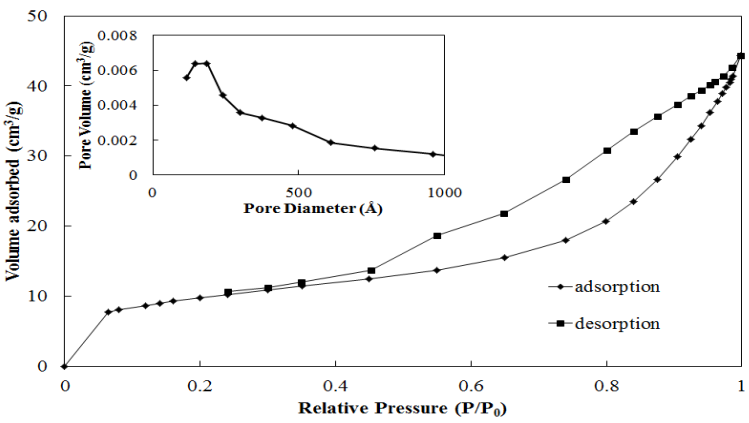
CARBON BASED CATALYSTS IN THE TRANSESTERIFICATION OF GLYCEROL TO GLYCEROL CARBONATE

Kanan Shikhaliyev PhD student
University of South Carolina
kananshikhaliyev@gmail.com

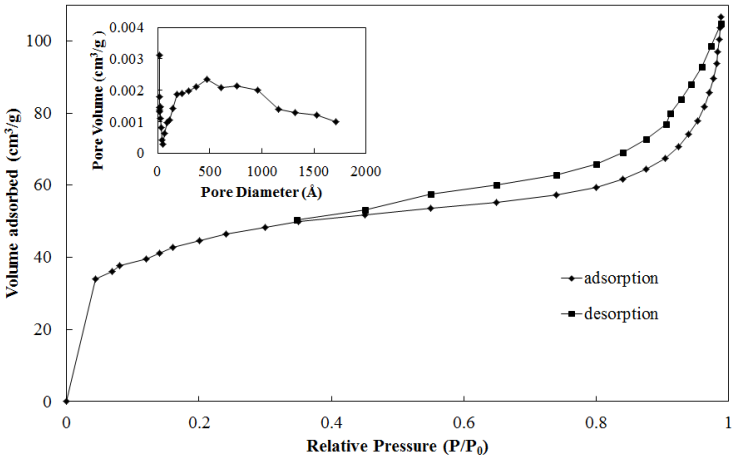
Biodiesel is gaining more importance as an attractive fuel due to the renewable feed stock. One major concern regarding biodiesel production is by-product of biodiesel production, glycerol. In general, biodiesel production generates 11 wt.% crude glycerol. Recently, the price of crude glycerol has decreased, primarily due to the increased production of biodiesel. The Glycerol can be converted to valuable chemicals like glycerol carbonate (GC). In this work, GC synthesized from glycerol and dimethyl carbonate (DMC) over nitrogen-containing porous carbon-catalysts.



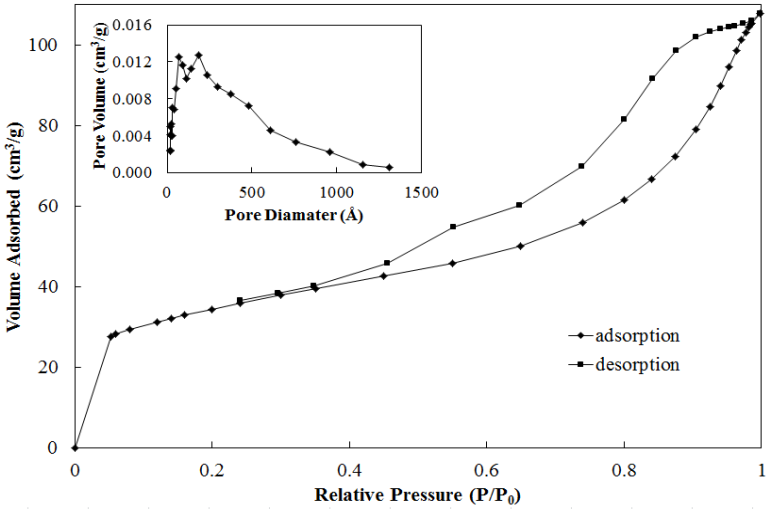
Animal wastes such as cow manure, fish meal and fish scales were used as precursor for the catalysts. These materials were carbonized to become highly active catalyst. However, carbonized fish scale catalyst modified with KF to increase GC yield. The catalysts were characterized by BET, EDX, SEM and FTIR. Transesterification reactions were carried out in batch reactor. Fish meal (FM) and fish scales were carbonized at 650 ℃ while cow manure (CM) and seaweed were carbonized at 600 ℃ and 750 ℃, respectively. The best reaction conditions for the 3% KF loaded fish scale char (FSC) and fish meal char were at 85 ℃ reaction temperature, 2 wt.% catalyst loading, 2:1 DMC glycerol molar ratio and 60 min reaction time which showed 99.6% and 99.5% yield, respectively. At the best condition of 85 ℃ reaction temperature, 3 wt.% catalyst loading, 2:1 DMC glycerol molar ratio and in 90 min reaction time, the GC yield over cow manure char was 97.1%. Leaching test on the animal waste chars was investigated and the catalysts couldn't achieve targeted six cycles with minor activity drop. Carbonized seaweed catalyst was also evaluated and it showed high GC yield in shorter reaction time and lower catalyst amount. The seaweed char at the best condition of 85 ℃ reaction temperature, 1 wt.% catalyst loading, 2:1 DMC glycerol molar ratio and 20 min reaction time showed 97.9% GC yield. In addition, the seaweed char showed high stability and reached eight reaction cycles with minor yield drop. Kinetic models were developed for all four catalysts and the calculated activation energies were compared with reported catalysts. Overall, the four catalysts were highly active for the synthesis of GC from glycerol and DMC.



(A)



(B)



(C)

Figure 1: Nitrogen adsorption/desorption isotherms of (A) FM Char, (B) CM Char and (C) 3 wt.% KF/FSC catalyst.

ДИНАМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИПРОПИЛЕНА ПУТЕМ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ, ПРОМЫВКИ И СУШКИ

Илаха Зафарли Зафар кызы
Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, г. Баку, Азербайджан
axmedova_ilaxa@mail.ru

Аннотация: Работа посвящена к разработке динамической экспертной системы для управления технологическими процессами получения полипропилена путем выщелачивания, промывки и сушки нефтеперерабатывающего завода. Нефтеперерабатывающая отрасль – одна из важнейших отраслей страны – своего рода локомотив экономического развития. Поэтому вполне естественно, что для данной отрасли учёные стараются найти оптимальные решения многих задач, использовать опыт учёных из других стран, а работодатели в области нефтепереработки стараются

привлечь наиболее квалифицированные кадры для предприятий. Использование информационных технологий позволяет увеличить объём выходной продукции при использовании уже имеющихся мощностей за счёт более оперативной работы и ускорить процесс принятия решений. В работе использован пакет инженерных и научно-технических вычислений MATLAB. С его помощью стало возможным провести быстрый и оперативный анализ потоковых схем, выяснить их экономическую эффективность. Повествуем о процессе извлечения различных продуктов из нефти и её переработке, описываются химические процессы и установки, присутствующие на нефтяном производстве. Для анализа и выработки предложений в СППР используются разные методы. Некоторые из этих методов были разработаны в рамках искусственного интеллекта в разных направлениях этой области.

Ключевые слова: система поддержки принятия решений, экспертная система, правила вывода.

1. Введение

Согласно основной статье сайта «Википедия», система поддержки принятия решений (СППР) (англ. Decision Support System, DSS) — это компьютерная автоматизированная система, целью которой является помощь лицам, принимающим решение (ЛПР) в сложных условиях, для полного и объективного анализа предметной деятельности [1].

СППР — это «интерактивные автоматизированные системы, помогающие лицу, принимающему решения, использовать данные и модели для решения слабо структурированных проблем» [2].

Многие исследователи под системами поддержки принятия решений понимают – «интерактивные компьютерные системы, которые помогают лицу, принимающему решение, использовать информацию и модели для решения слабоструктурированных или трудноформализуемых задач» [3].

Для анализа и выработки предложений в СППР используются разные методы. Это могут быть: информационный поиск, интеллектуальный анализ данных, поиск знаний в базах данных, рассуждение на основе прецедентов, имитационное моделирование, генетические алгоритмы, нейронные сети и др. Некоторые из этих методов были разработаны в рамках искусственного интеллекта в разных направлениях и областях. Одним из этих областей является нефтеперерабатывающая промышленность.

Важным резервом повышения эффективности функционирования НПЗ, позволяющим существенно увеличить их качественные и количественные показатели, является создание системы поддержки принятия решений по оперативно-диспетчерскому управлению нефтеперерабатывающим заводом. Специфика нефтеперерабатывающего завода (НПЗ), непрерывный и многопродуктовый характер производства, сложные взаимосвязи технологических установок и резервуаров для хранения нефтепродуктов предприятия – все это обуславливает значительное влияние на ритмичность производства.

Нами создана динамическая экспертная система для управления технологическими процессами получения полипропилена путем выщелачивания, промывки и сушки (ЭС ТП ПОЛИПРОПИЛЕН), структура которой представлена на рис. 1.

Статическая экспертная система - это программное средство, использующее знания экспертов, для высокоэффективного решения задач в интересующей пользователя предметной области [4]. Она называется системой, а не просто программой, так как содержит базу знаний, решатель проблемы и компоненту поддержки. ЭС данного типа используются в тех приложениях, где можно не учитывать изменения окружающего мира, происходящие за время решения задачи.

ЭС состоит из следующих основных компонентов:

- решателя (интерпретатора);
- рабочей памяти (РП), называемой также базой данных (БД);
- базы знаний (БЗ);
- компонентов приобретения знаний;
- объяснительного компонента;
- диалогового компонента.

Рис. 1. Динамическая ЭС ТП ПОЛИПРОПИЛЕН

База данных (рабочая память) предназначена для хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущий момент задачи. В БД включены фактографические данные для анализа и принятия решений по оперативному управлению НПЗ.

База знаний предназначена для хранения долгосрочных данных, описывающих ситуации по технологическим установкам основного производства НПЗ, и правил, описывающих целесообразные преобразования данных [5].

Решатель, используя исходные данные из рабочей памяти, и знания из БЗ, формирует такую последовательность правил, которые, будучи примененными к исходным данным, приводят к решению задачи.

Компонент приобретения знаний автоматизирует процесс наполнения ЭС знаниями, осуществляемый пользователем-экспертом.

Объяснительный компонент объясняет, как система получила решение задачи, и какие знания она при этом использовала, что облегчает эксперту тестирование системы и повышает доверие пользователя к полученному результату.

Диалоговый компонент ориентирован на организацию дружественного общения с пользователем, как в ходе решения задач, так и в процессе приобретения знаний и объяснения результатов работы.

Сбор данных из технологических установок и из резервуарных хозяйств осуществляется, в основном, автоматически с помощью технических устройств и датчиков.

Подсистема моделирования внешнего мира и подсистема сопряжения с внешним миром обеспечивают имитацию текущей производственной ситуации с плановых показателей производства.

Почти все установки на заводе производят в некотором количестве бутан и более легкие углеводородные газы. Переработка газа — не особенно красочная операция, возможно, поэтому в этой области используются такие экзотические названия, как, например, «тощее» масло, «жирное» масло, «губчатое» масло, разделительный абсорбер и т.д. Вся система называется газофракционирующей установкой (ГФУ).

На современном заводе, располагающем комплексом разнообразных процессов, потоки углеводородных газов со всех установок направляются предварительно на газофракционирование. Каждый из выходных потоков имеет свое назначение. Газофракционированию обычно предшествуют процессы очистки (в основном, от сернистых соединений) и осушки газов.

Газы, образующиеся в процессе, содержат насыщенные соединения: метан, этан, пропан, бутаны (н-бутан и изобутан) и иногда водород. Слово насыщенные означает углеводороды, не содержащие двойных связей. Это значит, что все атомы углерода в их молекулах насыщены

атомами водорода. Такие газы направляются на *ГФУ насыщенного газа.* Другой тип газовой смеси содержит также олефины (этилен, пропилен и бутилены). Такая смесь направляется на *ГФУ крекинг-газа.*

Имитационная модель основного производства НПЗ реализована подсистемой SIMULINK среды MATLAB.

Программное обеспечение имитационного моделирования НПЗ обеспечивается за счёт использования специально разработанного программного обеспечения, которое может существовать и как самостоятельный продукт, так и входить в состав другого программного продукта в качестве подсистемы.

Рассмотрим пример создания установки головки стабилизации в пакете MATLAB.

Этот процесс осуществляется следующим образом:

1.Запускаем MATLAB.

2.На панели инструментов выбираем кнопку, при наведении на которую появляется всплывающая подсказка с надписью SIMULINK. Щёлкаем на ней один раз. В результате появляется окно с заголовком Simulink Library Browser. Это окно служит для обзора компонентов библиотеки Simulink.

3.Выясняем, что головка фракционирования имеет два входа и три выхода. В окне MATLAB в главном меню выбираем File->New->Model. Открывается окно области рисования.

4.В дереве доступных библиотек (в окне с заголовком Simulink Library Browser) выбираем узел Ports & Subsystems.

5.Справа в этом же окне появится список элементов, ассоциированных с узлом Ports & Subsystems. Выберем в нём элемент с названием Subsystem и перетащим его в окно области рисования.

6.Дважды щёлкнем по перенесённому элементу и откроется новое окно, в котором увидим изображения с надписями In1, Out1 и соединяющей их линией. Но, поскольку для моделирования установки нам нужно два входа и три выхода, то их нужно добавить.

7.Для добавления нужного количества входов и выходов в окне Simulink Library Browser в узле Ports & Subsystems выбираем и перетаскиваем в окно области рисования нужное количество изображений с надписями In1 и Out1. При добавлении на схему этим элементам автоматически присваиваются нужные индексы.

8.Поскольку у нас два входа, то необходимо их суммировать. Это можно выполнить с помощью элемента-сумматора Sum. Он находится в узле Math Operations окна Simulink Library Browser.

9.Перетащим его в область рисования и зададим параметры элемента. Для этого дважды щёлкнем по нему и в открывшемся диалоговом окне в поле List of Signs впишем количество входов для суммирования (в нашем случае это 2). В поле Icon Shape установим значение Rectangular (это необходимо для изменения внешнего вида элемента на прямоугольник, так удобнее).

10.Соединим элементы In1 и In2 с входами на элементе Sum.

11.Поскольку выход продуктов подчинён определённым процентным соотношениям, необходимо задать правила выхода. Они задаются в окне Simulink Library Browser. В узле User Defined Functions выбирается элемент Fcn. Он перетаскивается в область рисования (всего нужно три таких элемента).

12.Дважды щёлкнем по элементам и впишем в строку Expression следующее:

$$\text{a. } u[1] \times \frac{21{,}4}{100}$$
$$\text{b. } u[1] \times \frac{5{,}4}{100}$$
$$\text{c. } u[1] \times \frac{73{,}2}{100}$$

где u[1] – идентификатор входа в системе MATLAB. И делим результат на 100, т.к. нам нужно работать с долями, а не процентами, а 21.4, 5.4, 73.2 – коэффициенты отбора головки стабилизации.

Следует отметить, что построение всех установок в подсистеме SIMULINK из пакета MATLAB выполняется аналогично. Потом при необходимости эти установки можно соединить

друг с другом. Выполняется данная операция предельно просто: следует лишь значок выхода из одной установки соединить со значком входа другой установки при помощи мыши.

Реализация установок в системе MATLAB. Описание модели каждого завода состоит из описания установок, её составляющих, описание подсистем установок. Для каждой установки даётся её общий вид, окно с изображением реализации установки в MATLAB, таблицы, описывающие входы и выходы данной установки (узлы и уравнение баланса). Рассмотрим узел 4 данной схемы.

Узел 4 - Установка каталитического крекинга. На рис. 2 и 3 показаны вид и реализация установки каталитического крекинга в MATLAB, а в таблицах 1 и 1 описание входов и выходов данной установки.

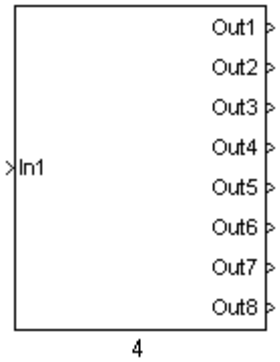


Рис. 2. Вид установки каталитического крекинга

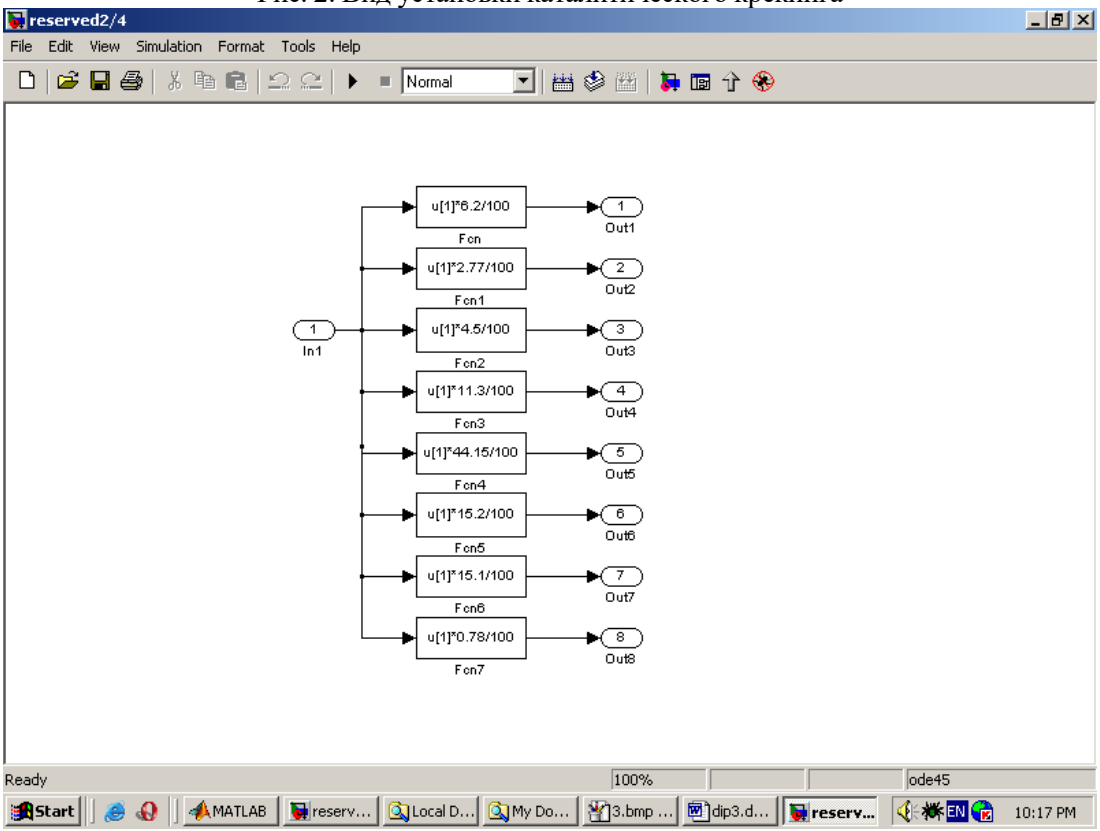


Рис. 3. Реализация установки каталитического крекинга в MATLAB

Таблица 1 Описание выходов установки каталитического крекинга

Вход	Описание	Коэффициент входа, %
In1	Фр. 360-520°C	100

Таблица 2 Описание выходов установки каталитического крекинга

Выход	Описание	Коэффициент отбора, %
Out1	Отходы	6,2
Out2	Сухой газ	2,77
Out3	Пропан-пропиленовая фракция (ППФ)	4,5
Out4	Бутан-бутиленовая фракция (ББФ)	11,3
Out5	Высокооктановый компонент (ВОК)	14,15
Out6	Лёгкий газойль	15,2
Out7	Тяжёлый газойль	15,1
Out8	Газ коксования	0,78

Уравнение баланса для установки каталитического крекинга имеет следующий вид:

$$\ln 1 = 6{,}2 \times Out1 + 2{,}77 \times Out2 + 4{,}5 \times Out3 + 11{,}3 \times Out4 + 14{,}15 \times Out5 + 15{,}2 \times Out6 + 15{,}1 \times Out7 + 0{,}78 \times Out8$$

Другие узлы (технологические установки) моделируются аналогично и все установки соединяются в единую технологическую схему НПЗ.

Поскольку пакет инженерных и научно-технических вычислений MATLAB обладает более чем развитыми средствами моделирования систем и технологических установок, то выполнение анализа каждой схемы можно выполнить за вполне приемлемое время. Основная работа при этом уходит на создание моделей технологических установок и на соединение всех установок в единую технологическую схему. При возникновении подозрения на некорректную работу какой-то установки, MATLAB предоставляет нам отладчик, позволяющий трассировать значения переменных. С помощью этого отладчика можно обнаружить практически любую ошибку.

Заключение. Разработанная система прикладного характера предназначена управленческим персоналом НПЗ и может быть применена в подобных производствах путем обновления продукций базы знаний.

Список литературы

1. Power D. J. Web-based and model-driven decision support systems: concepts and issues. Americas Conference on Information Systems, Long Beach, California, 2000.

2. Кравченко Т. К., Исаев Д. В. Экономические информационные системы // В книге: Информатика / Под общ. ред. С.В. Назарова. Т. 1. М.: Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2012. № 3. С. 278.

3. Статические и динамические экспертные системы: Учеб. Пособие // Э.В. Попов, И.Б. Фоминых, Е.Б. Кисель, М.Д. Шапот. - М.: Финансы и статистика, 1996. - 320с.

4. Сардаров Я.Б. Анализ ситуаций и принятие решений по оперативно-диспетчерскому управлению НПЗ. // Новые химические технологии: производство и применение: сборник статей VI Всероссийской научно-технической конференции. – Пенза, 2004. – с.102-105.

5. Сардаров Я.Б. Один метод нечеткого вывода. // Инновационные научные исследования: теория, методология, практика: сборник статей Международной научно-практической конференции/Под общ. ред. Г.Ю. Гуляева – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». -2016. - с. 27. – 31/

6. http://ru.wikipedia.org/

N,N,N',N'-TETRAKİS(2-HİDROKSİPROPİL)ETİLENDİAMİN VƏ LAURİN VƏ MİRİSTİN TURŞULARI ƏSASINDA GEMİNİ TİPLİ SƏTHİ-AKTİV MADDƏLƏRİN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

Rəvan A.Rəhimov [1,2], Aygün M.İsayeva[1]
[1]*AMEA Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan;*
[2]*Bakı Mühəndislik Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
revan_chem@mail.ru, aygunismayilova@mail.ru

Xülasə

Yeni gemini tipli səthi-aktiv maddələr 2 mərhələdə sintez olunmuşdur. Birinci mərhələdə etilendiaminin propilen oksidi ilə 1:4 mol nisbətində qarşılıqlı təsirindən aminospirtlər alınmışdır. İkinci mərhələdə bu aminospirtlərin laurin və miristin turşuları ilə reaksiyasından üzvi duzlar sintez edilmişdir. Alınmış maddələrin sulu məhlullarının səthi aktivliyi və xüsusi elektrik keçiriciliyi təyin edilmiş, neftyığma və neftdispersləmə qabiliyyəti öyrənilmişdir.

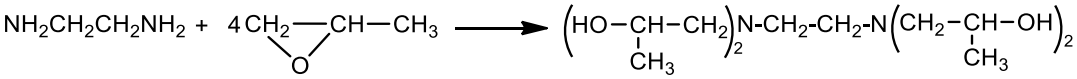
Açar sözlər: gemini tipli səthi-aktiv maddələr, ali karbon turşuları, neftyığma, neftdispersləmə

Hal-hazırda dünyanın bir çox ölkələrinin yaşadığı əsas ekoloji problemlərdən biri su hövzələrinin neft və neft məhsulları ilə çirklənməsidir. Neftin tankerlər və neft kəmərləri ilə daşınması zamanı qəza nəticəsində xam neftin böyük miqdarı hidrosferə daxil olur. Su səthinə dağılmış qalın neft təbəqəsini mexaniki vasitələrlə aradan qaldırdıqdan sonra burada nazik neft təbəqəsi qalır. Bu isə öz növbəsində su-hava sərhədində həmişə ciddi problemlər yaradır. Belə nazik neft təbəqələrini yalnız neftyığıcı və neftdispersləyici reagentlərin köməyi ilə kolloid-kimyəvi metodlardan istifadə edərək ləğv etmək olar. Neftyığıcı reagentlərin köməyi ilə neft bir ləkə şəklinə salındıqdan sonra mexaniki yolla kənarlaşdırıla bilər. Neftdispersləyici reagentlər neft təbəqəsini emulsiya halına salır. Sonradan bu neft kimyəvi və biokimyəvi təsirlərə məruz qalaraq destruksiyaya uğrayır. Son zamanlar belə neftyığıcı və neftdispersləyici reagent kimi səthi-aktiv maddələrdən (SAM) daha çox istifadə olunur. Bu cür təhlükənin, çirklənmənin qarşısını almaq üçün son zamanlar yeni, daha çox effektivliyə malik neftyığıcı və neftdispersləyici xarakterli səthi-aktiv maddələrin (SAM) alınması və xassələrinin tədqiqi mühüm əhəmiyyət kəsb edir[1-4].

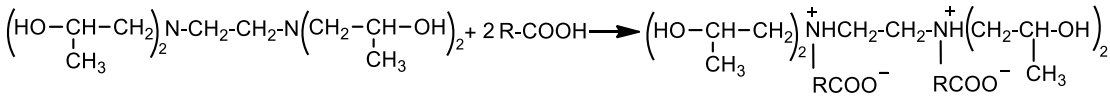
Son zamanlar gemini SAM-lar daha çox maraq kəsb edir. Bu SAM-lar dialkil qruplu SAM-lar adlanır. Bunlara dünya ədəbiyyatında gemini SAM-lar deyilir. Bunlar yüksək səth təzyiqinə, yaxşı islatma qabiliyyətinə və s. mühüm xassələrə malikdir.

Təqdim olunan iş propilen oksidi, etilendiamin və laurin və miristin turşuları əsasında yeni gemini tipli SAM-ların sintezinin və xassələrinin tədqiqinə həsr edilmişdir. Oksipropilləşmiş diaminlər və ali monokarbon turşuları əsasında alınmış SAM-larda hidrofil hissədə oksipropilen manqalarının sayını dəyişməklə, eyni zamanda müxtəlif alkil qruplu karbon turşularından istifadə etməklə SAM-ların xassələini lazım olan istiqamətdə dəyişdirmək olur.

Tədqiqat işi ikimərhələli üsulla aparılmışdır. Birinci mərhələdə etilendiamin 1:4 mol nisbətində propilen oksidi ilə oksipropilləşdirilmişdir. Reaksiya otaq temperaturunda və katalizatorsuz şəraitdə aparılmışdır. Reaksiyanın ümumi sxemi aşağıdakı kimidir:



Reaksiya nəticəsində sintez olunmuş N,N,N',N'-tetrakis(2-hidroksipropil)etilendiamin sarımtıl rəngli özlü bərk maddədir. O suda, etanolda, heksanda və asetonda yaxşı həll olur. İkinci mərhələdə isə 50-55 °C-də bu maddənin 1:2 mol nisbətində laurin və miristin turşuları ilə ayrı-ayrılıqda reaksiyaları aparılmışdır. Reaksiyanın ümumi sxemini belə göstərmək olar:



burada R= $C_{11}H_{23}$;$C_{13}H_{27}$.

Reaksiya nəticəsində sintez edilmiş SAM-lar pastaşəkilli maddələrdir. Onlar suda, etanolda, asetonda yaxşı həll olur. Bu SAM-ların quruluşları İQ- və NMR- spektroskopiya metodları vasitəsilə təsdiq edilmişdir. Eyni zamanda tenziometrik metodla alınmış maddələrin sulu məhlullarının hava-su sərhədində səthi gərilmələri, konduktometrik üsulla isə xüsusi elektrik keçiricilikləri təyin edilmişdir.

Tenziometr vasitəsilə su-hava sərhədində 25 °C-də aparılmış tədqiqatların nəticələrindən görünür ki, miristin turşusu əsasında alınmış duz səthi gərilmənin qiymətini 63,48 mN/m-dən 26,03 mN/m-ə qədər, laurin turşusu əsasında alınmış duz isə səthi gərilmənin qiymətini 71,97 mN/m-dən 24,81 mN/m-ə qədər azaldır. Sintez olunmuş SAM-ların müxtəlif qatılıqlı sulu məhlullarının konduktometrik ölçmələri isə göstərir ki, alınmış gemini SAM-larda alkil zəncirinin uzunluğu artdıqca onların sulu məhlullarının xüsusi elektrik keçiricilikləri azalır.

Sintez edilmiş SAM-ların və eləcə də, sulu məhlullarının neftyığma xassəsi laboratoriya şəraitində içməli, dəniz və distillə sularının səthində Balaxanı neftinin nazik təbəqəsi üzərində öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, miristin turşusu əsasında alınmış duzun dəniz suyunda durulaşdırılmamış halında neftdispersləmə əmsalının maksimal qiyməti 85.7%-ə, 5%-li sulu məhlulu şəklində isə 10.3-ə bərabərdir, laurin turşusu əsasında alınmış duzun dəniz suyunda durulaşdırılmamış halında neftyığma əmsalının maksimal qiyməti 11.05-ə, 5%-li sulu məhlulu şəklində neftdispersləmə əmsalının maksimal qiyməti 83.5%-ə bərabərdir.

Ədəbiyyat

1. Тантави А.Х., Асадов З.Г., Азизов А.Г., Зарбалиева И.А., Рагимов Р.А. Исследование поверхностных, нефтесобирающих и нефтедиспергирующих свойств новых поверчностно-активных комплексов на основе диэтиламина и высших монокарбоновых алифатических кислот, Процессы нефтехимии и нефтепереработки, 2013, том 14, № 1(53), с.32-39
2. X. Huang, Y. Han, Y. Wang, M. Cao, Y. Wang, Aggregation properties of cationic gemini surfactants with dihydroxyethylamino headgroups in aqueous solution, Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects 325 (2008) 26–32.
3. S.D. Wettig, P. Nowak, R.E. Verrall, Thermodynamic and aggregation properties of gemini surfactants with hydroxyl substituted spacers in aqueous solution, Langmuir, 18 (2002) 5354-5359.
4. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. М.: Ин-октаво, 2005. 368с

OBTAINMENT AND STUDY OF PROPERTIES OF GEMINI SURFACTANTS BASED ON N,N,N',N'-TETRAKIS(2-HYDROXYPROPYL)ETHYLENE DIAMINE AND LAURİC AND MİRİSTİC ACIDS

Abstract

The new gemini-type surface-active substances were synthesized in two stages. At first, from the interaction of ethylenediamine with propylene oxide at the molar ratio 1:4 aminoalcohol was obtained. Then, by the reaction of the aminoalochol with lauric and miristic acids organic salts were synthesized. Surface tension strength and specific electrical conductivity values were determined, the ability of petroleum collecting and petroleume dispersing were studied.

ИСЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ 3-(1-ХЛОРЭТОКСИПРО-1-ИНА) С КАРБОНИЛЬНЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

Н. Я. Ахмедова

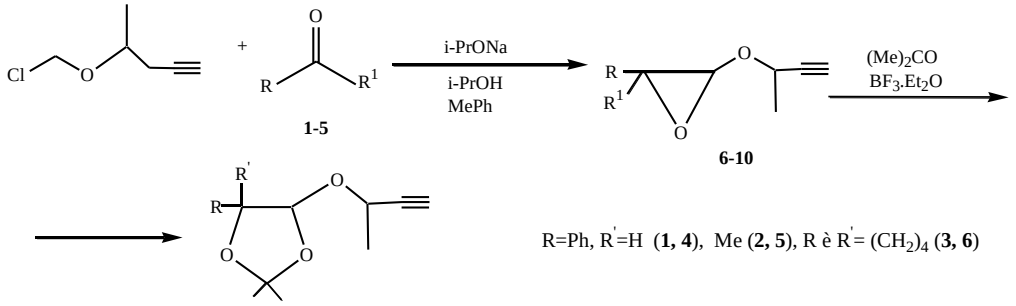
Азербайджанский Технический Университет,

e-mail: hasanovanur@gmail.com

Взаимодействие карбонильных соединений с эфирами α-галогенкарбоновых кислот под действием оснований в инертной атмосфере приводящая к получению глицидных эфиров известна как реакция Дарзана [1]. Впервые использование α-хлорэфиров в этой реакции качестве реагента в литературе исследованы авторам [2].

Конденсация карбонильных соединений ароматического ряда **1-5** с 1-хлорэтоксипро-1-ином приводит к образованию непредельных эфиров гидроксиметилоксирана **6-10.** Их образование подтверждаются спектральными методами. В спектре ЯМР ^{1}H ацетальные протоны проявляются в области 4.75-4.98 м.д. в виде синглетных сигналов, в спектрах ЯМР ^{13}C метиный атом углерод проявляется в области 91-103 м.д., в ИК спектрах присутствуют характеристические полосы поглощения валентных колебаний С-Н эпоксидного кольца при 2964-3051 см$^{-1}$, полоса симметричного валентного и пульсационного колебания эпоксидного кольца около 1253 см$^{-1}$, также присутствуют полосы валентные колебания связи С-С при 946-814 см$^{-1}$, а также 842-755 см$^{-1}$.

Синтез эпоксидов **6-10** подтвержден также реакцией последних с ацетоном в присутствии $BF_3.Et_2O$ в которой образуются замещенные 1,3-диоксоланы **11-15**. В их ИК-спектрах последних имеются интенсивные полосы диоксоланового кольца при 1142, 1121, 1052, 1020 $см^{-1}$. В спектре ЯМР ^1H при 1.23 и 1.36 м.д. наблюдаются синглеты двух неэквивалентным метильных групп из-за асимметричного атома углерода.



Строение и состав полученных целевых соединений (**6-15**) подтверждены данными ИК- и ^1H и ^{13}C ЯМР спектроскопии элементным анализом.

1. G.Darzens. Compt. Rend. **1904**, *139*, 1214.
2. Г.М.Талыбов, Н.В.Джафарова, С.Т.Байрамова Конденсация пропаргилоксиметилхлорида с карбонильными соединениями. Ж. Орг. Хим. **2015**, Т.51. вып.7. С. 1045-1046.

Резюме: Конденсация карбонильных соединений ароматического ряда с 1-хлорэтоксипро-1-ином приводит к образованию непредельных эфиров гидроксиметилоксирана. Синтез последних подтвержден также реакцией гидроксиметилоксирана с ацетоном в присутствии BF3.Et2O в которой образуются замещенные 1,3-диоксоланы.

Summary: Condensation of aromatic carbonyl compounds with 1-chloroethoxypro-1-yne leads to the formation of unsaturated esters of hydroxymethyloxyrane. The synthesis of the latter was also confirmed by the reaction of hydroxymethyloxirane with acetone in the presence of $BF_3.Et_2O$ in which substituted 1,3-dioxolanes were formed.

Ключевые слова: Карбонильные соединения ароматического ряда, 1-хлорэтоксипро-1-ин, эпоксиды.

N-(2-HİDROKSİPROPİL)PİPERİDİN VƏ DODESİLBROMİD ƏSASINDA KATİON-AKTİV SƏTHİ-AKTİV MADDƏNİN SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİ

RƏVAN A. RƏHİMOV
Kimya mühəndisiyi kafedrası, Bakı Mühəndislik Universiteti,
AMEA Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
revan_chem@mail.ru
BAKI, AZƏRBAYCAN

GÜLNARƏ A. ƏHMƏDOVA
AMEA Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
a_gulnara@hotmail.com
BAKI, AZƏRBAYCAN

XURAMAN A. HÜSEYNOVA
AMEA Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
xuraman_akifli@hotmail.com
BAKI, AZƏRBAYCAN

RÜSTƏM X. MƏMMƏDOV
Naxçıvan Dövlət Universiteti
NAXÇIVAN, AZƏRBAYCAN

XÜLASƏ

Piperidin, propilen oksidi və dodesilbromid əsasında yeni ion-maye xassəli kation-aktiv səthi-aktiv maddə sintez edilmişdir. Alınmış məhsulun quruluşu ^{1}H NMR- və İQ-spektroskopiya metodları ilə təsdiq edilmişdir. Bu maddənin sulu məhlullarının səthi gərilməsi tenziometrik üsulla, xüsusi elektrik keçiriciliyi isə konduktometrik üsulla təyin edilmiş və mühüm kolloid-kimyəvi parametrləri hesablanmışdır. Alınmış səthi-aktiv maddənin neftyığıcı və neftdispersləyici xassələri aşkar edilmişdir.

A new ion-liquid cationic surfactant based on piperidine, propylene oxide and dodecyl bromide was synthesized. The structure of the obtained product was confirmed by ^{1}H NMR- and IR-spectroscopy methods. The surface tension of aqueous solutions of this substance was determined by tensiometric method and the specific electrical conductivity was determined by conductometric method and important colloid-chemical parameters were calculated. The petroleum-collecting and petroleum-dispersing properties of the obtained surfactant were revealed.

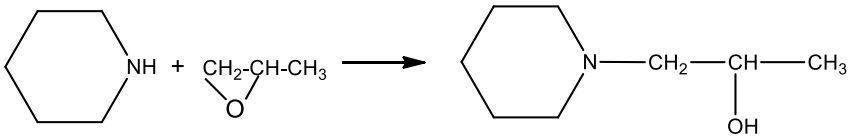
Açar sözlər: piperidin, propilen oksidi, dodesilbromid, səthi-aktiv maddə, neftyığma, neftdispersləmə

GİRİŞ

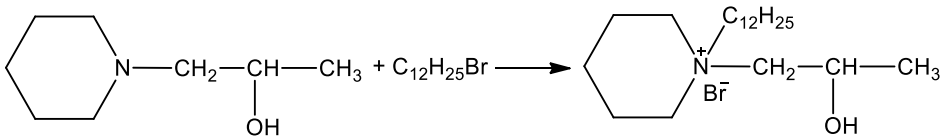
Son illər bütün dünyada bir çox xassələrinə görə ion-maye tipli səthi-aktiv maddələr (SAM) alimlər arasında böyük maraq doğurur və bu istiqamətdə aparılan elmi tədqiqatların sərhəddi getdikcə genişlənir. Belə maraq ion mayelərinin bir çox qiymətli xüsusiyyətləri ilə əlaqədardır ki, buraya onların az uçucu olması, yaxşı həlletmə qabiliyyəti, aşağı toksiklik dərəcəsi, çox yaxşı elektrik-, istilik keçirtmə qabiliyyəti, termiki davamlılığı və s. [1,2]. İon-maye tipli yeni səmərəli SAM-ların sintezi, tədqiqi və yeni, praktiki cəhətdən faydalı xassələrinin araşdırılması üzrə tətqiqatların aktuallığı şübhə doğurmur.

TƏDQİQAT METODU

Bu işdə piperidin, propilen oksidi və dodesilbromid əsasında yeni ion maye kation-aktiv səthi-aktiv maddə sintez edilmişdir. Reaksiya iki mərhələdə aparılır: birinci mərhələdə piperidinin propilen oksidi ilə 1:1 mol nisbətində (otaq temperaturunda, 50 saat müddətində) reaksiyası aparılmışdır. Reaksiya sxemi aşağıdakı kimi təsvir edilə bilər:



Sintez edilmiş N-2-hidroksipropilpiperidinin ikinci mərhələdə dodesilbromidlə 1:1 mol nisbətində 35 saat müddətində 80°C-də qarşılıqlı təsir reaksiyası göstərilən sxem üzrə aparılmışdır.



Alınan reaksiya məhsulu qəhvəyi rəngli, kəsmiyəbənzər maddədir. Məqsədli məhsulun çıxımı 97% təşkil edir. Bu maddə suda, etanolda, asetonda tam, heksanda isə qismən həll olur. Sintez olunmuş məhsulun tərkibi və quruluşu ^{1}H NMR- və İQ-spektroskopiya üsulu ilə identifikasiya olunmuşdur. Alınmış maddənin sulu məhlullarının xüsusi elektrik keçiriciliyi konduktometrik üsulla 25°C–də öyrənilmişdir. Həmin maddənin suda qatılığı artdıqca xüsusi elektrik keçiriciliyinin qiyməti artır.

Bu SAM-ın sulu məhlullarının səthi gərilməsi tenziometr vasitəsilə hava ilə sərhəddə tədqiq edilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

N-2-hidroksipropilpiperidin və dodesilbromid əsasında sintez olunmuş SAM-ın müxtəlif qatılıqlı sulu məhlullarının hava ilə sərhəddə səthi gərilmələrinin qiyməti

SAM-ın qatılığı (% kütlə ilə)												
0.0001	0.00025	0.0005	0.00075	0.001	0.0025	0.005	0.0075	0.01	0.025	0.05	0.075	0.1
Hava-su sərhədində səthi gərilmənin qiymətləri, mN·m^{-1}												
69.1	67.2	66.2	64.0	57.4	55.2	42.8	38.2	30.4	28.8	25.3	25.0	24.3

Cədvəldən göründüyü kimi bu SAM hava-su sərhədində 25°C temperaturda səthi gərilmənin qiymətini 72.0-72.5 mN/m-dən (SAM-sız) 24.3 mN/m-ə qədər azaldır. Bu SAM üçün məlum formulların [3] köməyi ilə mühüm kolloid-kimyəvi parametrlər (əks-ionun əlaqələnmə dərəcəsi β=0.46, kritik misellaəmələ gəlmə qatılığı - $1.10\cdot10^{-3}$ mol·dm^{-3}, səth təzyiqi – 47.7 mN/m, maksimal adsorbsiya - 1.73 μmol·m^{-2}, polyar qrupun en kəsiyi üzrə minimal səth sahəsi - 95.8 nm^2, misellaəmələgəlmə - -39.17 kC·mol^{-1} və adsorbsiya – -41.92 kC·mol^{-1} proseslərinin Gibbs sərbəst enerjisi) hesablanmışdır.

Alınmış SAM-ın neftyığma və neftdispersləmə qabiliyyəti laboratoriya şəraitində 5%-li sulu məhlul kimi istifadə etməklə dəniz, içməli və distillə sularında Balaxanı neftinin nazik (qalınlığı 0.17 mm) təbəqəsi üzərində öyrənilmişdir (cədvəl 2). Alınmış SAM-ın aktivliyi neftyığma əmsalı - K (ilkin neft təbəqəsi səthinin sahəsinin neçə dəfə kiçildiyini göstərir), K_D (neftdispersləyici təsirdən su səthinin neftdən təmizlənmə dərəcəsi, % ilə) və reagentin təsir müddəti - τ ilə qiymətləndirilmişdir. N-2-hidroksipropilpiperidin və dodesilbromid əsasında sintez olunmuş ion-maye kation-aktiv SAM-ın 5%-li sulu məhlulunun neftyığma və neftdispersləmə xassələrinin tədqiqi nəticələri cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

N-2-hidroksipropilpiperidin və dodesilbromid əsasında sintez olunmuş SAM-ın neftyığma və neftdispersləmə qabiliyyəti (5%-li sulu məhlul vəziyyətində)

Distillə suyu		İçməli su		Dəniz suyu	
τ, saat	K (K_D,%)	τ, saat	K(K_D,%)	τ, saat	K(K_D,%)
0	8.6	0	12.6	0-101.0	86.8
1.0	5.2	1.0	8.7		
6.0-54.0	7.6	6.0-101.0	10.1		
70.0-101.0	9.9				

Cədvəldən göründüyü kimi, alınmış kation-aktiv SAM neftdispersləyici xassəyə malikdir. Belə ki, bu SAM distillə və içməli suda neftyığıcı (K_{maks} müvafiq olaraq 9.9 və 12.6), dəniz suyunda isə 4 gündən artıq müddət ərzində neftdispersləyici (K_D~86.8%) təsir nümayiş etdirir.

NƏTİCƏ

N-2-hidroksipropilpiperidin və dodesilbromid əsasında yeni ion-maye xassəli kation-aktiv SAM sintez edilmiş, mühüm fiziki-kimyəvi göstəricilərlə səciyyələndirilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, alınmış

məhsul yüksək səthi aktivliyə və xüsusi elektrik keçiriciliyinə malikdir. Bu SAM-ın nazik neft təbəqəsinə qarşı neftyığma və neftdispersləmə qabiliyyəti aşkar edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. А.Г.Азизов, З.Г.Асадов, Г.А.Ахмедова / Ионные жидкости и их применение. Баку:Элм, 2010. 580 с.
2. Z.h. Lei, B. Chen, Y.-M. Koo, D.R. MacFarlane / Introduction: Ionic Liquids. Chem.Rev., 2017. 117. 2017. 6633–6635
3. M.J. Rosen, J.T. Kunjappu / Surfactants and Interfacial Phenomena, 4th ed., John Wiley & Sons Inc, Hoboken, New Jersey, 2012. 616 p.

KARBOHİDROGEN YATAQLARINDA SU HÖVZƏSİNİN AKTİVLİK MODELİ

Elmir Şahin oğlu Qaragüzov, Elvin Hacıqulu oğlu Əhmədov
SOCAR, Azneft İstehsalat Birliyi
elmir.qaragozov@socar.az, elvin.ahmadov@socar.az

CXÇ dünyada karbohidrogen ehtiyatlarının həcminə görə unikal hövzələrdən biri hesab edilir və bu hövzədə iri miqyaslı geoloji-geofiziki tədqiqatlar, axtarış-kəşfiyyat işləri aparılmışdır. Hazırda hövzənin karbohidrogen potensialı xarici şirkətləri burada böyük həcmdə tədqiqat işləri aparmaq üçün cəlb etmişdir. Bu tədqiqatlar nəticəsində CXÇ-nin Azərbaycan hissəsində 120 struktur aşkar edilmişdir ki, bunlardan da 21 strukturun neft-qazlılığı müəyyənləşdirilmiş və 17 yataq işlənməyə cəlb edilmişdir. Ümumiyyətlə, geoloji, struktur-tektonik, litoloji-stratiqrafik və orohidroqrafik xüsusiyyətlərinə görə CXÇ üç hissəyə ayrılır ki, bunlar da Abşeron, Bakı arxepelaqları və Dərin Xəzər sahələridir. İşlənmədə olan yataqların 12-i Abşeron arxepelaqında, 5-i isə Bakı arxepelaqında yerləşir. Hövzədə dənizin dərinliyi 1000 m-ə qədər rast gəlinir. Hövzədə əsas istismar obyekti Məhsuldar qat (MQ) çöküntüləri qeyd olunur və qalınlığı 2800-4000 m arasında dəyişir. İşlənmədə olan yataqların çoxu aktiv subasqı, qaz papağı və həll olmuş qaz rejimlərində işləyir. Bununla bərabər bəzi yataqlarda (Neft Daşları, dayaz sulu Günəşli, Azəri-Çıraq-Günəşli və s.) işlənmə suvurma ilə aparılmışdır. Hazırda CXÇ üzrə neftçıxarma əmsalı 0,23, qazçıxarma əmsalı 0,22-ə çatmışdır.

Hövzədə aparılmış geniş həcmli seysmik-kəşfiyyat və axtarış-kəşfiyyat qazma işləri nəticəsində sahənin struktur-tektonik quruluşu öyrənilmiş və üçölçülü struktur modelləri tərtib edilmişdir. Üçölçülü modeldən də görünür ki, Abşeron arxepelaqında MQ-ın tavanına və dabanına görə dərinliyi digər sahələrə nisbətən daha dayazdır (FLD-ə görə 1500-3000 m). Bakı arxepelaqının cənub-qərb hissəsi də hipsometrik cəhətdən daha dayaz qeyd olunur (FLD-ə görə 2000-3000 m). Qeyd etmək lazımdır ki, məhz bu amil aparılmış axtarış-kəşfiyyat işlərinin əsasən həmin sahələrdə daha geniş miqyaslı aparılmasını aktual etmişdir. MQ-ın daha dərin sahələri isə CXÇ-nin mərkəsi hisələri (FLD-ə görə 5000-7000 m) qeyd olunur.

CXÇ-də ayrı-ayrı strukturların xüsusiyyətlərinə görə əsas mürəkkəb formalı strukturlar Abşeron arxepelaqında yerləşir. Abşeron qalxımlar zonası geoloji cəhətdən daha mürəkkəbdir. Qalxımın şimal qərb hissəsində MQ-ın tavanı demək olar ki, yuyulmuşdur. CXÇ-nin mərkəzinə doğru MQ-ın qalınlığı da artır. Bu da həmin sahədə daha dərin axtarış-qazma işlərinin aparılmasını tələb edir.

CXÇ-nin tərtib olunmuş üçölçülü struktur-tektonik modeli qeyd olunan tektonik xüsusiyyətləri daha müfəssəl öyrənməyə imkan vermişdir. Model MQ çöküntülərinin tavan və dabanının struktur-tektonik qutuluşunu tam əks etdirir. Xəzərin Azərbaycan sektorunda yerləşən qalxım və strukturlar ümumi halda təhlil edilmiş, sonra sahələr (Abşeron arxepelaqı, Bakı arxepelaqı və Xəzərin dərin sahəsi) üzrə təhlil olunmuşdur. Bu modellər strukturların təsnifat məsələlərində, hövzə modelləşdirilməsində, regional tektonik xəritələrin tərtibi üçün çox mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu baxımdan tərtib olunmuş modeli hazırda CXÇ üçün vahid üçölçülü struktur-tektonik model hesab etmək doğru olardı.

Hövzənin aktivlik modelinin tərtib edilməsi üçün aşağıdakı geoloji məlumatların toplanması, sistemləşdirilməsi və təhlili zəruri hesab edilir:

- Stratiqrafik vahidlər üzrə (əsas horizontlar) seysmik-kəşfiyyat və axtarış-kəşfiyyat qazma işləri;
- Hövzənin litofasial xüsusiyyətləri;
- Yataqlar və horizontlar üzrə toplanmış flüid həcmləri – regional drenaj xəritələri;
- Sahə üzrə lay təzyiqi (ilk və cari).

Qeyd olunmuş geoloji məlumatlar əsasında aşağıdakı proses ardıcıllığı ilə hövzənin hidrodinamik aktivlik modeli tərtib olunmuşdur (şəkil 1).

Şəkil 1. Hövzənin hidrodinamik aktivlik modelinin tərtib olunması üçün sxem

Toplanmış geoloji-mədən məlumatları lay şəraitinə gətirilmiş və yataqlar üzrə çıxarılmış lay flüidlərinin (neft, su, qaz) lay şəritində hesablanması üçün aşağıdakı hesablama üsulu tətbiq edilmişdir:

$$Q_{cəm} = (Q_{ny} / \rho_n + Q_{su} + V_{ql}) - V_{vs}$$

Burada, $Q_{cəm}$ – toplanmış cəm flüidin həcmi, m^3;
Q_{ny} – yer şəraitində toplanmış neft və kondensatın miqdarı, ton;
ρ_n – neft və kondensatın sıxlığı, kq/m^3;
Q_{su} – hasil olunan suyun həcmi, m^3;
V_{ql} – lay şəraitində hasil olunan qazın həcmi, m^3;
V_{vs} – laya vurulan suyun həcmi, m^3.

Hövzənin öyrənilməmiş sahələrində ilk lay təzyiqi dərinlikdən asılılıq qrafikləri əsasında proqnozlaşdırılmışdır.

Bu qrafiklərdən istifadə edərək, müvafiq horizontlar üzrə hövzənin öyrənilməmiş sahələrində ilk lay təzyiqi hesablanmış və interpaliyasiya üsulu ilə ilk gətirilmiş orta lay təzyiqinin sahə üzrə paylanma xəritələri tərtib edilmişdir. Bütün xəritələrdən görünür ki, hövzənin işlənmədə olan yataqlarına əsas hidrodinamik təsir cənubi xəzərin dərin sahələri ilə əlaqədardır. Belə yüksək təzyiq nəticəsində yaranan hərəkət qüvvələrinin mənbəyi və istiqamətini proqnozlaşdırmağa imkan yaradır. Lakin su hövzəsinin əsas hərəkət mexanizmləri, sürəti, istiqamətləri digər tədqiqatlar nəticəsində müəyyənləşdirilə bilər. Tədqiqat işi göstərir ki, su hövzəsinin əsas hərəkəti drenaj olunan sahələrə doğru istiqamətlənmişdir. Su hövzəsinin hərəkət dinamikasını təqdiq etmək üçün çıxarılan flüid həcmlərindən asılı olaraq, cari lay təzyiqinin hesablanması məqsədilə analitik yanaşma tətbiq edilmişdir. Hövzədə çıxarılan flüid həcmlərinin cari lay təzyiqindən asılılığını təyin etmək üçün ilk növbədə su hövzəsinin qeyri-aktiv olması şərti qəbul edilərək, 1 mln. m^3 çıxarılan flüid həcminə müvafiq lay təzyiqinin düşgüsü hesablanmışdır.

Bildiyimiz kimi yataqlarda çıxarılan flüid həcmlərinə uyğun olaraq lay təzyiqi də düşməlidir. Həmin təzyiq düşgüsü aslılıq qrafiklərində müəyyən edilmiş düzxəttli qrafik üzrə dəyişməlidir. Lakin skater qrafikləri göstərir ki, yataqların əksəriyyətində çıxarılan flüid həcmlərindən asılı olan lay təzyiqinin düşgüsü çox azdır. Bunun səbəbi isə yalnız su hövzəsinin hərəkət etməsi və təbii qüvvələr nəticəsində lay təzyiqinin qismən saxlanması nəticəsində ola bilər. Hövzənin qeyri-aktiv olması halı üçün qeyd olunan üsul ilə yataqlarda cari lay təzyiqləri hesablanmışdır:

$$k = (P_{ilk} - P_{cari}) / Q_{cəm}$$

Burada, k – 1 mln. m^3 çıxarılan flüid həcminə müvafiq lay təzyiqinin düşgüsünün əmsalı;
P_{ilk} – ilk lay təzyiqi, atm;
P_{cari} – faktiki cari lay təzyiqi, atm;
$Q_{cəm}$ – həmin yataqdan çıxarılan cəm flüid həcmidir.

Əgər, 1 mln. m^3 çıxarılan flüid həcminə müvafiq lay təzyiqinin düşgüsü trendindən istifadə edərək cari lay təzyiqini ("nə qədər olmalı idi") hesablasaq, onda aşağıdakı riyazi ifadə alınar:

$$P_{cari\text{-}hes.} = P_{ilk} - k_{trend} \cdot Q_{cəm}$$

Burada, k_{trend} – 1 mln. m^3 çıxarılan flüid həcminə müvafiq lay təzyiqinin düşgüsü trend üsulu
ilə hesablanmış əmsalı;
P_{ilk} – ilk lay təzyiqi, atm;
$P_{cari\text{-}hes.}$ – hesablanmış cari lay təzyiqi, atm;
$Q_{cəm}$ – həmin yataqdan çıxarılan cəm flüid həcmidir.

Beləliklə, hesablanmış cari lay təzyiqinin paylanma xəritələri tərtib olunmuşdur. Su hövzəsinin hidrodinamik aktivliyini (hərəkət istiqaməti, sürəti, mexanizimi və s.) tədqiq etmək üçün faktiki ölçülmüş məlumatlar əsasında tərtib olunmuş cari lay təzyiqi xəritələrinin, cəm çıxarılan flüid xəritələrinin (regional drenaj xəritələri) və çıxarılan flüidə müvafiq hesablanmış cari lay təzyiqi xəritələrinin birgə təhlili aparılmışdır.

Beləki, Balaxanı lay dəstəsinin VIII horizontunda Bahar, Qum-dəniz, Neft Daşları, Günəşli, Çıraq və Azəri yataqları istiqamətində cari lay təzyiqi 50 atm-dən kiçik olmalı idi. Lakin lay təzyiqi qismən saxlanmışdır (AÇG sahəsində 200-250 atm). Regional drenaj və faktiki cari lay təzyiqinin orta paylanma xəritələrinin təhlili də göstərir ki, Balaxanı lay dəstəsinin VIII horizontu üzrə su hövzəsinin əsas hərəkət istiqaməti Neft Daşları, Günəşli, Çıraq, Azəri, Bahar və Qum-dəniz yataqları istiqamətində hərəkət etmiş və bu istiqamətlərdə təqribən 110-170 mln m3 su hərəkətə gəlmişdir.

FLD üzrə bu hərəkət (dinamiklik) daha yüksəkdir. Beləki, Neft Daşları, Günəşli, Çıraq, Azəri, Bahar, Şahdəniz və Abşeronda yerləşən quru yataqları istiqamətlərdə təqribən 500-570 mln m3 su hərəkətə gəlmişdir.

MQ-ın alt şöbəsində isə nəticələr daha fərqli xarakterizə olunur. QÜQ və QA lay dəstələri üzrə su hövzəsi MQ üst hissəsinə nisbətən daha passiv hərəkət etmişdir. Beləki, QÜQ lay dəstəsi üzrə su hövzəsi əsasən Neft Daşları, dayaz sulu Günəşli, Qum-dəniz və SDXZ yataqları istiqamətində hərəkət etmiş və bu istiqamətlərdə təqribən 110-150 mln m3 su hərəkətə gəlmişdir. QA lay dəstəsi üzrə isə su hövzəsi Palçıq Pilpiləsi, Neft Daşları və dayaz sulu Günəşli yataqları istiqamətində hərəkət etmiş və bu istiqamətlərdə təqribən 150-180 mln m3 su hərəkətə gəlmişdir.

Geniş miqyaslı tədqiqat işinin nəticələrinin etibarlılığını müəyyənləşdirmək məqsədi ilə alınmış nəticələr hövzədə işlənmədə olan karbohidrogen yataqlarının geoloji-mədən və işlənmə göstəriciləri ilə müqayisəli şəkildə təhlil edilmişdir. Beləki, Günəşli yatağında neft-su hüdudları əsasən cənub qanaddan aktiv sulaşmışdır. AÇG yataqlarında MQ-ın üst hissəsində (Balaxanı lay dəstəsinin VIII, IX, X horizontları və FLD) baxmayaraq ki, şimal qanaddan aktiv suvurma aparılmışdır, lakin cənub qanadın daha tez sulaşması və su-neft hüdudları daha aktiv hərəkət etmişdir. Səngəçal-Duvannı-Xarə-Zirə, Ələt-dəniz, Bulla-dəniz və Ümid yataqlarında cənub qanadın əsas işlənmə obyektləri su doyumludur. Bundan başqa Bulla-dəniz yatağının şərq periklinalı daha sürətli sulaşmışdır. Abşeron yatağında Balaxanı lay dəstəsinin VIII horizontu və FLD üzrə tərtib olunmuş atrebut analizi xəritələrinin təhlilinə karbohidrogen hüdudlarının şimala doğru sürüşməsi-yerləşməsi və yatağın cənub qanadının karbohidrogen doyumluluğunun zəif olması müşahidə edilir.

Qeyd oluan yataqlarda hidrodinamiki şəraitin təhlili də tədqiqat işinin nəticələrini, yəni CXÇ-də su hövzəsinin canub-şərqdən şimal-qərbə doğru hidrodinamik aktiv olmasını təsdiq edir.

Nəticə və təkliflər

Aparılmış geniş miqyaslı tədqiqat işi və CXÇ-nin su hövzəsinin tərtib olunmuş ikiölçülü hidrodinamik aktivlik modelinin müqayisəli təhlili əsasında aşağıdakı nəticələr əldə olunmuş və faydalı təkliflər verilmişdir:

- Yataqların faktiki tarixi işlənmə göstəriciləri və su hövzəsinin analizi göstərir ki, FLD və MQ-ın yuxarı horizontlarında su hövzəsi (akvafer) cənubdan daha aktivdir. Bu horizontlar üzrə həmin istiqamətdə təqribən 700-900 mln m3 su hərəkətə gəlmişdir. Bu hərəkət-subasqı hesabına yataqlarda təzyiq qismən saxlanmışdır.
- MQ-ın aşağı horizontlarında (Qala LD istisna olmaqla) yuxarı horizontlara nisbətən az aktivdir. Bunun səbəbi isə MQ-ın alt horizontlarının az sahələrdə işlənməyə cəlb edilməsidir. MQ-ın aşağı horizontları üzrə cənubdan şimala doğru təqribən 300-400 mln m3 su hərəkətə gəlmişdir.

- Hövzənin aktivlik modelinin yataqların işlənməsi səmərəliliyinin təmin olunmasında, quyu şəbəkəsinin yerləşdirilməsində, suvurmanın layihələndirilməsi və düzgün aparılmasında, yataqların hidrodinamik modelinin dəqiq tərtib edilməsində, resursların proqnozlaşdırılmasında, su hövzəsinin təzyiqlərinin proqnozlaşdırılmasında ciddi köməyi vardır.
- Tədqiqat işləri daha da genişləndirilməli, xüsusilə litofasial model daha da dəqiq işlənməsi nəzərdə tutulur.
- Hövzənin adekvat hidrodinamik aktivlik modeli Kür çökəkliyi üçün də tərtib olunmalıdır.
- Alınmış nəticələr 2D modeldən 3D modelə küçirilməlidir ki, bu da cari və tarixi su hövzəsinin hərəkət modelinin işlək saxlanmasını təmin edəcəkdir.

Xülasə

Tədqiqat işi kabohidrogen ehtiyatlarının həcminə görə Azərbaycanın ən böyük neftli-qazlı hövzəsinin - Cənubi Xəzər Çökəkliyinin (CXÇ) timsalında yerinə yetirilmişdir. Tədqiqatın əsas məqsədi hövzənin hidrodinamik aktivlik xüsusiyyətlərinin tədqiqi, yataqların modellərinin təkmilləşdirilməsi, səmərəli işlənmə ssenarilərinin tərtibi, sahənin ehtiyat və resurslarının daha dəqiq proqnozlaşdırılması və nəticədə CXÇ-nin su hövzəsinin işlək aktivlik modelinin tərtib olunmasıdır. Hövzənin hidrodinamik aktivlik modeli xüsusilə, neft-qaz və qaz-kondensat yataqlarının modelləşdirilməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Yataqların səmərəli işlənmə planının tərtibi üçün karbohidrogen-su hüdudları və hərəkət mexanizimi (Fetkoviç, Karter Treysi, non-aktiv) modelləşdirilərkən su hövzəsinin təzyiqi, hərəkət sürəti, hərəkət istiqamətləri və s. dəqiqləşdirilməlidir ki, bu da yalnız hövzənin aktivlik modelinin tərtibi və təhlili nəticəsində mümkün olur. Tədqiqatın üstünlüyü ondan ibarətdir ki, burada ətraf hövzələrə aid olan neft və qaz yataqlarının məlumatlarından istifadə edilmiş və hövzədən çıxarılan qaz həcmləri lay şəraitində hesablanmışdır. Bu baxımdan qeyd olunan tədqiqat işinin mühüm nəzəri-təcrübi əhəmiyyəti vardır.

Açar sözlər: su hövzəsi, yataq, lay, yataqların modelləşdirilməsi, hidrodinamika, lay təzyiqi, fluid.

AQUIFER ACTIVITY MODEL IN HYDROCARBON FIELDS
(BASE ON SOUTH CASPIAN BASIN)

The study was conducted on the example one of the largest hydrocarbon reserves basin in Azerbaijan - the South Caspian Basin (SCB). The main purpose of the study is to analized the hydrodynamic activity characteristics of the basin, to improve field models, to develop efficient development scenarios, to more accurately forecast the reserves and resources of the field, and as a result to develop a working hydrodynamic activity model of akvifer. The hydrodynamic activity model of the basin is especially important in the modeling of oil and gascondensate fields. When modeling the hydrocarbon-water contacts and movement mechanism (Fetkovich, Carter Tracy, non-active) for the improovment of an efficient field development plan, the pressure, velocity, direction of movement, etc. of the akvifer are taken into account and it should be clarified that this is possible only as a result of the development and analysis of the hydrodynamic activity model basin. The advantage of the study is that the data of oil and gas fields belonging to the surrounding basins were used here and the volumes of gas extracted were calculated in reseroir conditions. From this point of view, this research work has an important theoretical and practical significance.

KİMYƏVİ SİLAHLARIN ƏTRAF MÜHİTƏ VERDİYİ ZƏRƏRLƏR

S. Ə. Xodayeva
MAKA Elmi-Tədqiqat Aerokosmik İnformatika İnstitutu, Bakı şəhəri,
sxodayeva@gmail.com

Xülasə

Kimyəvi silahlar, fizioloji təsirlərinə görə çox qısa müddətdə canlıları öldürmək və ya yaralamaq qabiliyyətinə malik, yüksək toksiki təsirə malik, ətraf mühit faktorlarına davamlı, daşınması və saxlanması asan olan kimyəvi zəhərlərdir. Hədəf cəmiyyətdə əsgər və mülki şəxslərin məhv edilməsi, onların hərəkətliliyinin azaldılması, bitki mənşəli və heyvan mənşəli qidaların zəhərlənməsi məqsədi ilə istifadə olunur. Əslində, onun istehsalı, saxlanması və istifadəsi beynəlxalq müqavilələrlə qadağandır. Normal

şəraitdə bərk, maye və qaz şəklində mövcuddurlar. Bədənə ağız, burun və boğaz, göz, dəri, ağciyərlər və həzm sistemi vasitəsilə daxil olurlar. İqlim şəraitindən asılı olaraq qısa və uzunmüddətli təsirlərə malikdir.

Açar sözlər: zəhərləyici maddələr, partladıcılar, zarin, zoman, difosgen, V-qaları.

Summary

Chemical weapons are chemical poisons that have the ability to kill or injure living things in a very short time due to their physiological effects, are highly toxic, resistant to environmental factors, and are easy to transport and store. The target is used to destroy soldiers and civilians in society, reduce their mobility, and poison food of plant and animal origin. In fact, its production, storage and use are prohibited by international agreements. They normally exist in solid, liquid and gaseous form. They enter the body through the mouth, nose and throat, eyes, skin, lungs and digestive system. It has short and long term effects depending on climatic conditions.

Key words: Poisons, explosives, sarin, zoman, difosgen, fosgen

Kimyəvi silah – zəhərləyici təsirə malik maddələrin toksik xassələrinə əsaslanan kütləvi qırğın silahıdır. Tətbiq vasitələri isə – raketlər, mərmilər, minalar, aviasiya bombalarıdır. Axırıncı dəfə kütəvi olaraq kimyəvi silahdan I Dünya müharibəsində istifadə olunub.

Kimyəvi silahın növləri. Kimyəvi silah aşağıdakı xüsusiyyətlərinə görə təsnif olunur:

- İnsan orqanizminə təsir xarakterinə görə;
- Taktiki təyinatına görə;
- Təsir tezliyinə görə;
- Dayanıqlığına görə;
- Tətbiq vasitələrinə görə.

Taktiki cəhətdən kimyəvi silahlar 2 tipə bölünür:

1. Öldürücü (sinir-paralitik, dəri-deşici, ümumi zəhərləyici, boğucu təsirli);
2. Ziyanverici (Psixotrop maddələr və İrritantlar).

Təsir sürətinə görə kimyəvi silahlar:

1. Tez (sinir-paralitik, ümumi zəhərləyici, qıcıqlandırıcı və bəzi psixotrop maddələr);
2. Gec (dəri-deşici, boğucu təsirli və bir neçə növ psixotrop maddə) təsir edən maddələrə ayrılır.

Təsir müddətinə görə kimyəvi silahlar:

1. Uçucu və ya dayanıqsız (təsiri dəqiqələrlə hesablanır);
2. Dayanıqlı maddələr (təsiri bir neçə saatdan bir neçə həftəyə qədər).

Elə kimyəvi tərkiblər var ki, onların istifadəsi canlı qüvvəyə qarşı istifadə olunmur. Məsələn, Vyetnam müharibəsində ABŞ ağaclardan yarpaqları tökən maddə – tərkibində dioksin olan dioksin "Agent Orange" istifadə etmişdilər.

Kimyəvi silahların insanlara təsiri

İnsan orqanizminə təsirinə görə aşağıdakı 6 növ zəhərləyici maddə var.

1. Mərkəzi sinir sisteminə təsir edərək sinir-paralitik şok yaradan maddələr: zarin, zoman, tabun, V-qazlar
2. Dəri-deşici təsirli zəhərli maddələr: iprit, lyuzit. Bu tip maddələr əsasən dəriyə təsir edir, amma onları aerozol və ya buxar şəklində istifadə edəndə tənəffüs orqanlarını da zədələyir.
3. Ümumi zəhərləyici maddələr: sinil turşusu, xlorsian. Bu tip maddələr orqanizmə düşəndə qandakı oksigenin hüceyrələrə verilişinin qarşısını alır.
4. Boğucu təsirli zəhərli maddələr: fosgen və difosgen. Əsasən ağ ciyərləri zədələyir.
5. Psixokimyəvi təsirli maddələr: İnuklidil-3-benzilat (BZ) və lizerqin turşusunun dietilamidi. Bu tip maddələr müəyyən müddətə düşmənin canlı qüvvəsini sıradan çıxarır. Təsiri müvəqqəti korluq, karlıq, qorxu hissi və hərəkət dəqiqliyinin itirilməsinə gətirir, amma ölümə səbəb olmur.
6. İrritantlar, yaxud da qıcıqlandırıcı maddələr: Gözü sulandıran CS, CN, yaxud xlorasetonfenon və PS yaxud xlorpikrin; asqırdan DM (adamsit), DA (difenilxlorarsin) və DC (difenilsianarsin). Bu tip maddələrin təsiri 1-10 dəq. çəkir. Bir çox ölkələrdə polislər bu tip maddələrlə silahlanırlar [1].

Kimyəvi silah və onun döyüş xüsusiyyətləri

Kimyəvi silahlardan istifadə beynəlxalq konvensiyalarla qadağan edilir. Lakin, kimyəvi təhlükə mənbələri hələ də qalmaqdadır. Bu terror aktı, kimya müəssisələrində qəza, dünya birliyi tərəfindən nəzarət olunmayan ölkə tərəfindən aqressiya və s. ola bilər.

Kimyəvi silahın zəhərləyici təsirinin əsasını zəhərləyici maddələr təşkil edir. Zəhərləyici maddələr (ZM) kimyəvi birləşmələr olub, mühafizə olunmamış canlı qüvvənin zədələnməsinə və ya onun döyüş

qabiliyyətinin azalmasına, texnikanın və ərazinin zəhərlənməsinə səbəb olur. Zədələyici xüsusiyyətlərinə görə ZM digər döyüş vasitələrindən fərqlənir. Onlar hava ilə müxtəlif tikililərə, zirehli texnikaya və digər döyüş texnikasına daxil olur və onlarda olan insanlara zədələyici təsir göstərir; ZM havada, ərazidə və müxtəlif obyektlərdə uzun müddətə öz zəhərləyici təsirini saxlaya bilir; böyük həcmli hava kütlələri ilə böyük sahələrə yayılaraq onların təsir sferasında olan bütün mühafizə olunmayan insanlara zədələyici təsir göstərir; ZM buxarları külək istiqamətində kimyəvi silahın bilavasitə tətbiq edildiyi sahədən çox uzaq məsafələrə yayılır.

ZM zədələyici təsiri toksiki doza – insan orqanizmində müəyyən zədələnmə törədən ZM miqdarı ilə xarakterizə olunur. Zəhərləyici maddələr aşağıdakı məqsədlərlə tətbiq olunur:

•canlı qüvvənin tam məhv edilməsi və ya müvəqqəti olaraq sıradan çıxarılması - sinir-ifledici ZM bu məqsədlə tətbiq olunur;

•canlı qüvvənin müəyyən müddət ərzində mühafizə tədbirləri yerinə yetirməsini görə manevr etməsini çətinləşdirmək, atəşin sürətini və dəqiqliyini azaltmaq üçün – bu məqsədlə sinir-iflicedici və dəri-zədələyici təsirli ZM tətbiq olunur;

•düşmənin döyüş zamanı uzun müddətə mübarizəsini çətinləşdirmək və şəxsi heyətin itkisini artırmaq məqsədilə davamlı ZM tətbiq edilir;

•ərazini zəhərləməklə rəqib qüvvələri döyüş pozisiyasını tərk etməyə vadar etmək məqsədilə tətbiq edilir.

Kimyəvi silahın tətbiqi vasitələri - kimyəvi raketlər, reaktiv qurğular, kimyəvi reaktiv və artilleriya mərmi və minalar, kimyəvi aviasiya bombaları və kassetləri, kimyəvi fuqaslar, qranatlar, zəhərli tüstü bombaları və aerozol generatorları, püskürdücü aviasiya cihazları və s.

Partladıcının tipindən asılı olaraq kimyəvi aviasiya bombaları zərbə və məsafədən təsir növlərinə bölünür. Birincilər torpağa və ya digər maneələrə toxunduqda partlayır, ikincilər müəyyən hündürlükdə havada partlayır. Az kalibrli bombalar kassetlərdə tətbiq olunur.

Kimyəvi aviabombalar davamlı və davamsız ZM doldurulur. Davamsız ZM doldurulmuş bombalar insanların və havanın zəhərlənməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur, onları zərbə təsirli partlayıcılarla tətbiq edirlər. Davamsız ZM bombaları böyük kalibrli olurlar və partlayış anında zəhərləyici maddələrin böyük konsentrasiyaları iri sahəli əraziləri zədələyir. Davamlı ZM doldurulmuş bombalar insanların, ərazinin və obyektlərin zədələnməsi üçün nəzərdə tutulur.

Püskürdücü aviasiya cihazları nazik divarlı metaldan hazırlanmış rasional rezervuar olub tutumu bir neçə yüz litrə qədərdir. Rezervuarlara maye halında ZM doldurulur, tətbiq edilərkən damcı-maye halında torpağa çökür, həmin ərazidə fərdi mühafizə vasitəsi olmayan və sığınacaqlardan kənarda olan insanları zəhərləyir [2].

ZM-in aşağıdakı təsnifatı qəbul edilmişdir.

1. Zədələnmənin əsas kliniki simptomuna görə (ZM kliniki, toksikoloji təsnifatı) ZM 6 qrununu ayırd edirlər: sinir-iflic edici (zarin, zoman), dəri-zədələyici (iprit, lyuzit), ümumi təsirli (sinil turşusu, xlorsian), boğucu təsirli (fosgen, difosgen), psixogen təsirli (V-qazlar), qıcıqlandırıcı təsirli (adamsit, xlorpikrin, xlorasetofon).

2. Ərazidə toksiki təsirini saxlamaq qabiliyyətinə və hidrolizə meyilliliyinə görə ZM 2 qrupu ayırd edilir: davamsız (sipnid turşusu, xlorsian, fosgen, difosgen), yüksək uçuculuq və ətraf ərazini qısa müddətə zədələyən və davamlı (iprit, zoman), ləng buxarlanan və uzun müddətə ərazini zədələyən (saatlar, günlər, həftələr və hətta aylar).

3. Zədələnmənin nəticələrinə görə: öldürücü təsirli ZM (zarin, zoman, sianid turşusu, iprit və s.); insanları normal vəziyyətdən qısa müddətə çıxaran (psixogen təsirli ZM).

4. Təsir müddətinə görə: tez təsir edən – təsiri qısa müddətdən sonra özünü büruzə verir (V-qazlar); ləng təsirli (saatlar və ya daha çox). Belə ZM tipik nümayəndələri azotlu və kükürdlü ipritlər, fosgen, difosgen.

Tətbiq edilməsi ehtimalına görə 2 qrupa bölünür. Birinci qrupa fosforlu üzvü birləşmələr, iprit aiddir. Onları «tabel vasitələri» adlandırırlar və tətbiq edilmə ehtimallı ZM-dir. Bütün digər ZM «məhdud ehtimallı və ehtiyatda olan ZM» adlanır.

ZM ərazidə davamlılığı – bu onun tətbiq edildiyi andan, şəxsi heyətin zədələnmiş sahəni tərk etməsinə qədər və ya orada mühafizə vasitələrsiz qala biləcəyi müddətdir. ZM orqanizmə tənəffüs üzvləri (inhalyasion), yara səthi, selikli qişalar və dəri örtükləri (dəri-rezorbtiv) vasitəsilə daxil olur. Zəhərlənmiş qida və sudan istifadə etdikdə zədələnmə mədə-bağırsaq yolu vasitəsilə baş verir. ZM çoxu kumulyativ xüsusiyyətə, yəni toksiki effektin toplanması xüsusiyyətinə malikdir.

Ölümcül təsirli ZM canlı qüvvəni uzun müddətə sıradan çıxarır. Müvəqqəti olaraq sıradan çıxaran ZM insanlarda psixi pozğunluq əmələ gətirir. Qıcıqlandırıcı təsirli ZM canlı qüvvənin əzab çəkməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Zədələyici təsirin tezliyinə görə ZM dərhal təsir göstərən, ləng təsir göstərən növlərə ayrılır. İkincilərin zədələyici təsiri bir neçə müddətdən sonra (gizli dövr) özünü göstərir.

Tətbiqindən sonra zəhərli təsirinin nə qədər müddətə davam etməsinə görə ZM davamlı və davamsız növlərə bölünür.

ZM davamlılığı onların fiziki və kimyəvi xüsusiyyətlərindən, tətbiqi üsulundan, meteroloji şəraitdən, tətbiq edildiyi ərazinin xarakterindən asılıdır. Davamlı ZM öz zədələyici təsirini bir neçə saatdan bir neçə həftəyə qədər saxlayır. Onlar ləng buxarlanır, havanın və ya nəmişliyin təsirindən az dəyişikliyə uğrayır. Davamsız ZM öz zədələyici təsirini açıq yerlərdə bir neçə dəqiqəyə, durğun yerlərdə (meşələrdə, vadilərdə, tikililərdə) – on dəqiqə və ya daha artıq saxlayır [3].

Nəticə

Mülki müdafiə bölmələrində və ətraf mühitdə işləyənlər mülki müdafiə heyətinin hərbi qulluqçuları üçün hazırlanmış tədbirlər görülməlidir. Mülki insanların sığınacaqlara və ya sığınacaqlardan köçürülməsi zamanı təcili tədbirlər görülməlidir. Mülki əhalinin istifadəsinə uyğun dizayn edilmiş sadə qoruyucu maskaların istehsal edilməsi öhdəliyinin göstəricisidir. Kimyəvi hücum zamanı tənəffüs yolları aerozollara və qazlara qarşı, bədən isə maye və bərk hissəciklərdən qorunmalıdır. Uşaqlarda maska yerinə ağ ciyər orqanlarını həm də bədəni qoruyan xüsusi jaketlərin istifadəsi maye kimyəvi agentlər üçün daha uyğundur. 1 yaşdan az körpələr üçün qoruyucu örtüklər istifadə oluna bilər. Yerli əhalinin kimyəvi silahların təsiri ilə məhdudlaşdırdığı sığınacaqlara yerləşdirilməsi qarşısı alına biləcək ən önəmli faktordur. Böyük yaşayış məntəqələrində erkən xəbərdarlıq sistemləri inkişaf etdirilməlidir, kimyəvi hücum zamanı insanlar sirenlər və radiolarla xəbərdar olunmalı, görülməli şəxsi ehtiyat tədbirləri haqqında məlumatlandırılmalıdır. Mülki müdafiə mütəxəssisləri koordinasiyanı mərhələlərlə təmin etməlidir.

ƏDƏBİYYAT

[1].www.az.m.wikipedia.org.wiki/fosgen,difogen,iprit,zarin,zoman.

https://e-
[2].dergi.tubitak.gov.tr/edergi/yazi.pdf?dergiKodu=4&cilt=46&sayi=818&sayfa=20&yaziid=35151

[3]. Altın, V., “Kimyasal Silahlar”, Bilim ve Teknik, 2009.

A BRIEF REVIEW OF MOLECULAR MACHINES

Javadova V.A., Salmanov J.S.
Baku Engineering University
valentina.javadova1@gmail.com csalmanov@beu.edu.az

***Keywords**: Molecular machine, self-sorting, HETPHEN, HETTAP, HETPYP*

In everyday life, people use a variety of machines which make our life easier. Over the years, scientists and engineers have conducted sophisticated research to improve machines, with a recent focus on nanoscale design. Inspired by nature’s intricate biological systems, researchers have created several artificial systems which respond to external stimuli such as nanocars, molecular elevators, etc. Biomolecular machines and motors are among the most significant components of living creatures, performing essential functions such as muscle movement, cell division, and cargo delivery in a way that inanimate objects do not. As a result of work in the field of molecular machines, the “Nobel Prize in Chemistry 2016” has been awarded to Bernard L. Feringa, Jean-Pierre Sauvage and J. Fraser Stoddart.

ATP synthase is one of these extremely complex biological processes. Adenosine diphosphate (ADP) is converted to adenosine triphosphate (ATP) by this enzyme (ATP). It interacts in mitochondria and is made up of two domains called F0 and F1. The creation of an electrochemical and a concentration gradient by ATP synthase determines the directional transport of ATP/ADP. Proton channels allow a proton

gradient to form on the exterior of the mitochondria to enter it. Although the mechanism of directional motion within this enzyme is unknown, it is widely assumed that protonation causes rotation.

Kinesins are biomolecular walkers that walk step by step along filament tracks and move cargo across a cell utilizing energy from adenosine triphosphate hydrolysis. These molecules move by relying on weak noncovalent interactions including hydrogen bonding and electrostatic interactions. Ribosomes are another type of complex biological molecular mechanism that is responsible for protein synthesis. Muscular movement is controlled by myosin, which simply regulate muscle contraction and relaxation.

Every piece of natural molecular machinery is made up of multiple different building components. The level of complexity in biomachines is incredibly great as a result of evolutionary optimization, and synthesis of these systems is still beyond of reach for humans. The study of fundamental artificial systems might lead to a better understanding of sophisticated natural systems. Researchers have documented numerous forms of molecular machines and molecular switches during the last two decades: rotaxanes, self-locking systems, molecular rotors, self-assembled and templating systems are some significant examples. Many critical functions for living creatures can be accomplished by designed molecules and systems such as information storage, transport of molecules through cell and body, biosensing, switching catalysis on/off and mechanical work.

A biomolecular machine is defined as" an assemblage of a specific number of molecular components that are designed to produce machine-like movements (output) in response to an adequate external stimulation (input)". Energy is required for all machinery to function, including molecular machines. The energy of chemical reactions can be used by molecular systems, thermal, optical and electrical energy. Multiple functional units are common in molecular-level machines. Each unit has a specific function that restricts the machine's mode of operation. Some molecular structures made in this way demonstrate simple notions that we are familiar with from macroscopic machinery and systems. Molecular machines are divided into three categories: biological, artificial, and hybrid machines. The biological ones give clairvoyance to scientists to replicate them in artificial systems.

Sauvage synthesized a catenane with two interlocking rings in 1983. Copper was used as part of the high-yield approach. The phenanthrolines are cyclized with 1,14-diiodo-3,6,9,12-tetraoxatetradecane, and copper coordinates to two independent phenanthrolines. The Cu ion was removed after the ring-closure reaction. The synthesis of rotaxanes containing the paraquat cyclophane in 1991 is a highlight of J. Fraser Stoddart's outstanding work that was blocked on both ends by large groups. Translational motion along an axis is confirmed in a study. By oxidation and reduction, the cyclophane ring can shift from one hydroquinol station to another, depending on where π-π interactions are advantageous. Controlled motion of molecular systems has been a major focus of supramolecular chemistry for decades. In 1999, Bernard L. Feringa reported the first unidirectional rotation by using UV-light and thermal energy.

Self-Sorting and molecular recognition

Noncovalent self-sorting is utilized in nature to form complex systems from a variety of building components and as a result, noncovalent synthetic techniques have been used to create a range of supramolecular structures. The ability of molecules in a mixture to selectively find their counterparts is known as self-sorting, mostly directed by non-covalent interactions such as hydrogen bonding, metal coordination or dispersive interactions. The majority of self-sorting systems use the same binding motifs. Self-sorting mixes are more ordered and have a higher information content. In most self-sorting systems, related molecules are used repeatedly. The building of the DNA double helix, which features self-sorting between adenosine and thymine and between guanine and cytosine residues, is one of the most well-known examples.

Self-sorting systems are classified according to how they control and recognize molecules, and they can be controlled either thermodynamically or kinetically. Isaac et al. divided the process into two categories: social and narcissistic self-sorting. If the compound approves only his identical copy by forming a homomeric complex it is called narcissistic self-sorting; if it accepts another compound and forms a heteromeric complex it is called social**Error! Bookmark not defined.** self-sorting. New classifications for self-sorting have emerged over time, such as integrative and non-integrative, completive and incomplete self-sorting. In integrative self-sorting, control of the building block sequence, position and even stereochemistry in the final complex are probable. In self-sorting systems, variable kinetic barriers and thermodynamics can result in various assembly routes. The development of such paths necessitates a thorough knowledge of kinetic and thermodynamic factors.

Combining integrative self-sorting with subcomponent self-assembly is one of the most effective techniques to increase the complexity of supramolecular systems. “Subcomponent self-assembly is a strategy using small and simple building blocks which form the components required for the final assembled structure in a dynamic library. Selection and sorting thus occur hierarchically on a covalent and a non-covalent level”

Nanoswitches

“There is no life without information processing and thus molecular switching!” A nanoswitch is a molecular device that can regulate numerous operations by switching on and off. The presence of many binding or chelating sites, together with chemical orthogonality, lends the system a network-like quality, allowing for controlled switching between distinct states of the molecule via simple input. Redox chemistry can also be employed to communicate between distinct switching states.

Molecular walkers

In living organisms, a certain family of biological motors may "walk" along tracks and execute critical biological tasks. They obtain energy from the hydrolysis of adenosine triphosphate and convert it to mechanical work. Dynein, myosin, and kinesin are the three most well-known members of this biowalker family. They carry out tasks such as sensory transduction, mitosis, muscle contraction, and transport. There are five key characteristics of molecular walkers: 1) processivity, 2) directionality, 3) repetitive operation, 4) progressive operation, and 5) autonomous operation.

Metal ligand interactions and functionality

Manganese, vanadium, and cobalt have colourful redox chemistry that everyone recalls because they are a very interesting aspect of chemistry. Changes in the coordination valency of metal ions and the quantity of ligands are linked to these reactions in solution. The charged metal ion interacts with the unpaired electrons of donor atoms in a fundamental way. Metal ions have common coordination numbers of two, four, and six, allowing them to interact with several ligands and create homoleptic or heteroleptic complexes. In the building of nanomachinery systems, such metal complexes have been used often. A "Werner-type complex" of phenanthroline and pyridine derivatives, which is commonly utilized for nanoswitches, is an excellent example.

In the field of molecular machines, several heteroleptic complexation motifs have been produced over time. Schmittel and his team have created useful themes that have been labelled as HETPHEN, HETPYP, and HETTAP. These motifs work by forming tetragonal and octahedral transition metal complexes, typically of phenanthroline, terpyridine, and pyridine derivatives, using coordination chemistry principles.

HETPHEN, HETTAP and HETPYP motives

The basic chemical formula for “**HET**eroleptic bis**PHEN**anthroline” (HETPHEN) is $[M(phenAr_2)(diimine)]^{n+}$. Depending on the situation, metal ions and aryl groups may be mixed. From the birth of the HETPHEN idea to the present day, these metal complexes have been used in a variety of systems such as poly-nanocage dynamers, cage-like 3D frameworks, nanogrids, nanobaskets and ring in ring assemblies.

The basic chemical formula for “**HET**eroleptic **T**erpyridine **A**nd **P**henanthroline” (HETTAP) is $[M(phenAr_2)(terpy)]^{n+}$. Metal ions could be Cu^{+}, Zn^{+2}, Hg^{+2}, Cd^{+2} and aryl groups were assorted, based on the system. One probable HETTAP system forms between diiminopyridine, phenanthroline and Zn^{2+} ion.

“HETeroleptic PYridine and Phenanthroline” (HETPYP) complexes have two divergent variants. According to the number of pyridines which are attached in the complex, one is designated as HETPYP-I with one pyridine ligand while the other is designated as HETPYP-II with two attached pyridines. General chemical structure for the system is $[Cu(phenAr_2)(py)_n]^{+}$.

REFERENCES

1. Balzani, V.; Credi, A.; Venturi, M. *Chem. Soc. Rev.* **2009**, *38*, 1542-1550.
2. Shirai, Y.; Osgood, A. J.; Zhao, Y.; Kelly, K. F.; Tour, J. M. *Nano. Lett.* **2005**, *5*, 2330-2334.
3. Badjić, J. D.; Balzani, V.; Credi, A.; Silvi, S.; Stoddart, J. F. *Science*. **2004**, *303*, 1845-1849.
4. Browne, W. E.; Feringa, B. L. *Nat. Nanotechnol.* **2006**, *1*, 25.
5. Champin, B.; Mobian, P.; Sauvage, J. P. *Chem. Soc. Rev.* **2007**, *36*, 358.
6. Coskun, A.; Banaszak, M.; Astumian, R. D.; Stoddart, J. F.; Grzybowski, B. A. *Chem. Soc. Rev.* **2012**, *41*, 19.
7. Hayashi, S.; Ueno, H.; Shaikh, A. R.; Umemura, M.; Kamiya, M.; Ito, Y.; Ikeguchi, M.; Komoriya, Y.; Iino,R.; Noji, H. *J. Am. Chem. Soc.* **2012**, *134*, 8447-8454.
8. Hirokawa, N. *Science.* **1998**, *279*, 519-526.

9. Mittal, N.; Özer, M. S.; Schmittel, M. *Inorg. Chem.* **2018**, *57*, 3579-3586.
10. Balzani, V.; Credi, A.; Silvi, S.; Venturi, M. *Chem. Soc. Rev.* **2006**, *35*, 1135-1149.
11. Schmittel, M.; De, S.; Pramanik, S. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2012**, *51*, 3832-3836.
12. Samanta, S. K.; Rana, A.; Schmittel, M. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2016**, *55*, 2267-2672.
13. Philp, D.; Stoddart, J. F. *Angew. Chem. Int. Ed.* **1996**, *35*, 1155-1196.
14. *Templated Organic Synthesis*, 2 ed. F. Diederich, P. J. Stang, Wiley-VCH, Weinheim/Germany, **2000**.
15. Klajn, R.; Wesson, P. J.; Bishop, K. J. M.; Grzybowski B. A. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2009**, *48*, 7035-7039.
16. Chen, J.; Wezenberga, S. J.; Feringa, B. L. *Chem Commun.* **2016**, *52*, 6765-6768.
17. Matsumoto, H.; Nishimura, Y.; Arai, T. *Photochem. Photobiol.* **2017**, *93*, 1187-1192.
18. Leigh, D. A.; Marcos, V.; Wilson, M. R. *ACS Catal.* **2014**, *4*, 4490-4497.
19. Balzani, V.; Credi, A.; Raymo, F. M.; Stoddart, J. F. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2000**, *39*, 3348-3391.
20. Fournier-Bidoz, S.; Arsenault, A. C.; Manners, I.; Ozin, G. A. *Chem. Commun*. **2005**, *4*, 441-443.
21. Samanta, S. K.; Bats, J. W.; Schmittel, M. *Chem. Commun*. **2014**, *50*, 2364.
22. Friese, M. E. J.; Rubinsztein-Dunlop, H.; Gold, J.; Hagberg, P.; Hanstorp, D. *Appl. Phys. Lett*. **2001**, *78*, 547-549.
23. Livoreil, A.; Sauvage, J. P.; Armaroli, N.; Balzani, V.; Flamigni, L.; Ventura, B. *J. Am. Chem. Soc*. **1997**, *119*, 12114-12124.
24. Carnes, M. E., Collins, M. S.; Johnson, D. W. *Chem Soc Rev*. **2014**, *43*, 1825-1834.
25. Dietrich-Buchecker, C.; Sauvage, J. P; Kintzinger, J. P. *Tetrahedron Lett.* **1983**, *24*, 5095-5098.
26. Dietrich-Buchecker, C.; Marnot, P. A.; Sauvage, J. P. *Tetrahedron Lett.* **1982**, *23*, 5291.
27. Anelli, P. L.; Spencer, N.; Stoddart, J. F. *J. Am. Chem. Soc.* **1991**, *113*, 5131-5133.
28. Bissell, R. A.; Córdova, E.; Kaifer, A. E.; Stoddart, J. F. *Nature.* **1994**, *369*, 133-137.
29. Koumura, N.; Zijlstra, R. W. J.; Delden, R. A.; Harada, N.; Feringa, B. L. *Nature.* **1999**, *401*, 152-155.
30. Lehn, J. M. *Chem. Soc. Rev*. **2007**, *36*, 151-160.
31. He, Z.; Jiang, W.; Schalley, C. A. *Chem. Soc. Rev*. **2015**, *44*, 779-789.
32. De, S.; Mahataa, K.; Schmittel, M. *Chem. Soc.Rev.* **2010**, *39*, 1555.
33. Wu, A.; Isaacs, L. *J. Am. Chem. Soc.* **2003**, *125*, 4831-4835.
34. Taylor, P. N.; Anderson, H. L. *J. Am. Chem. Soc*. **1999**, *121*, 11538-11545.
35. Mukhopadhyay, P.; Wu, A.; Isaacs, L. *J. Org. Chem*. **2004**, *69*, 6157-6164.
36. Saha, M. L.; Schmittel, M. *Org. Biomol. Chem.* **2012**, *10*, 4651-4684.
37. Jiang, W.; Winkler, H. D. F.; Schalley, C. A. *J. Am. Chem. Soc*. **2008**, *130*, 13852-13853.
38. Bloch, W. M.; Clever, G. H. *Chem. Commun*. **2017**, *53*, 8506-8516.
39. Smulders, M. M. J.; Jiménez, A.; Nitschke, J. R. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2012**, *51*, 6681-6685.
40. Schmittel, M. *Dalton Trans.* **2018**, *47*, 6654.
41. Pramanik, S.; De, S.; Schmittel, M. *Chem. Commun*. **2014**, *50*, 13254-13257.
42. *Molecular Motors*, 1 ed. M. Schliwa, Wiley-VCH, Weinheim/Germany, **2003**.
43. Schliwa, M.; Woehlke, G. *Nature*. **2003**, *422*, 759.
44. Delius, M.; Leigh, D. A. *Chem. Soc. Rev.* **2011**, *40*, 3656-3676.
45. Champin, B.; Mobian, P.; Sauvage, J. P. *Chem. Soc. Rev.* **2007**, *36*, 358–366.
46. Schmittel, M.; Ganz, A. *Chem. Commun*. **1997**, *11*, 999.
47. Schmittel, M.; He, B.; Fan, J.; Bats, J. W.; Engeser, M.; Schlosser, M.; Deiseroth, H. J. *Inorg. Chem.* **2009**, *48*, 8192.
48. Schmittel, M.; Kalsani, V.; Kishore, R. S. K.; Cölfen, H.; Bats, J. W. *J. Am. Chem. Soc.* **2005**, *127*, 11544.
49. Fan, J.; Saha, M. L.; Song, B.; Schönherr, H.; Schmittel, M. *J. Am. Chem. Soc.* **2012**, *134*, 150.
50. Schmittel, M.; Saha, M. L.; Fan, J. *Org. Lett.* **2011**, *13*, 3916.
51. Schmittel, M.; Kalsani, V.; Bats, J. W. *Inorg. Chem.* **2005**, *44*, 4115.
52. Kalsani, V.; Ammon, H.; Jäckel, F.; Rabe, J. P.; Schmittel, M. *Chem. Eur. J.* **2004**, *10*, 5481.
53. Schmittel, M.; Ganz, A.; Fenske, D. *Org. Lett.* **2002**, *4*, 2289.
54. Saha, M. L.; Schmittel, M. *J. Am. Chem. Soc.* **2013**, *135*, 17743.
55. Neogi, S.; Schnakenburg, G.; Lorenz, Y.; Engeser, M.; Schmittel, M. *Inorg. Chem.* **2012**, *51*, 10832.

PEDAQOJİ

11-İLLİK GÜNƏŞ FƏALLIĞININ 24-CÜ DÖVRÜ VƏ DÖVR ƏRZİNDƏ AŞKAR OLUNAN PERİODİK KOMETLƏR

Həzi Ənvər oğlu Qasımov
Bakı Mühəndislik Universiteti
Xırdalan ş. Azərbaycan
hqasimov@beu.edu.az

XÜLASƏ

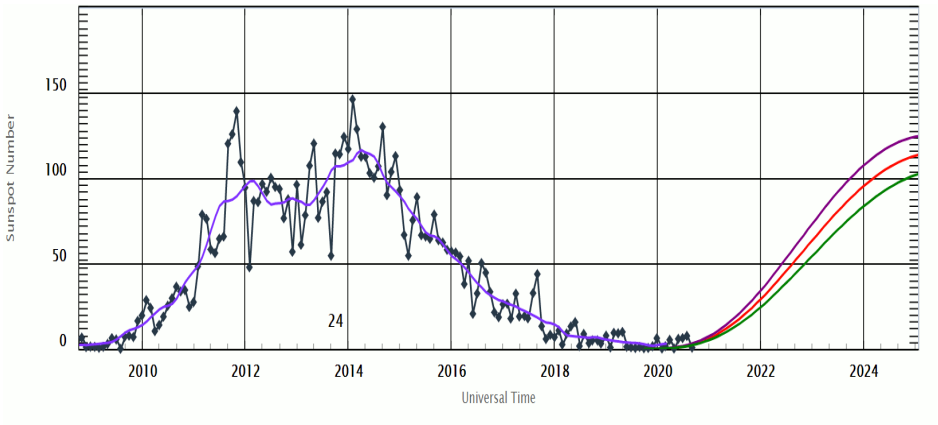
On bir illik Günəş fəallığı 1755-ci ildən elmi ədəbiyyatlarda qeyd olunmağa başlamışdır. 25-cü dövr 2020-ci ilin yanvar ayında başlamışdır. 11-illik Günəş fəallığının 24-cü dövrü isə 2008-ci ilin dekabr ayında başlayıb, 2019-cu ilin dekabrında başa çatıb. Bu dövr ərzində 227 yeni dövri komet aşkar olunmuşdur. Bu kometlərin əvvəlki dövrlərdə aşkar olunan kometlərə nəzərən periheli məsafələri artmaqdadır. Dövri kometlər sistemi ümumi komet sisteminin tərkib hissəsidir. Bu kometlərin sayı ildən ilə artır. Beləki, 2020-ci ilin iyun ayından 2021-ci ilin sentyabr ayınadək aşkar olunan dövri kometlərin sayı 27-yə bərabərdir. Deməli son dövrlərdə hər il təqribən iyirmidən çox komet aşkar olunur. Sistemin böyüməsi komet probleminin həll olunmasında zəngin statistik məlumatlar verir.

Açar sözlər: 24-cü günəş fəallığı, dövri kometlər

Giriş.

1755-ci ildən qeyd olunan on bir illik Günəş fəallığının sonuncusu, yəni 24-cü dövr 2019-cu ilin dekabrında başa çatmışdır. 2008-ci ilin son günlərində iki ləkənin yaranması ilə başlayan dövr 2014-cü ilin aprel ayında 101 ləkə ilə maksimuma çatdı. Qeyd etmək lazımdır ki, Günəş fəallığı onun fotosferində ləkələrin əmələ gəlməsi ilə xarakterizə olunur. Ən qısa dövr olacağı söylənən 24-cü Günəş fəallığı dörd yüz il ərzində müşahidə olunan ən intensiv dövr olacağı ehtimal olunurdu [1]. 2009-cu ilin mayında kosmik hava proqnozlaşdırma mərkəzi (NOAA) tsiklin 2013-cü ilin mayında 90 ləkə ilə maksimum dövrünə çatacağını irəli sürdü [2]. Üç il sonra, 2012-ci ilin mayında NASA-nın mütəxəssisi David Hathaway maksimum dövrün 60 ləkə ilə xarakterizə olunacağını söylədi [3]. Nəhayət NASA, Ken Schattenin baza modeli adlanan, fəallığın maksimum dövrünü 5-6 il öncədən dəqiq hesablayan sistem hazırladı [4]. Bu metod Günəşin maqnit sahəsinin gərginliyi ilə ləkə sayları arasındakı korrelyasiya əsaslanır.

Ancaq, fəal keçən 2011-ci il mütəxəssislərin proqnozlarından kənarda qalmışdı. Günəşdə baş verən partlayışlar, ləkələrin əmələ gəlməsi və digər hadisələr proqnozlara uyğun gəlmədi. 2014-cü ilin əvvəllərində baş verən ikinci fəallaşma tamamilə başqa nəticələr doğurdu. Bu gözlənilməz piklər bir çox alimləri iki maksimumlu Günəş fəallığını təklif etməyə sövq etdi. Birinci maksimum 99 ləkə ilə 2011-ci ilin sonu 2012-ci ilin əvvəlində, ikinci maksimum isə 101 ləkə ilə 2014-cü əvvəllərində baş verdi [5]. Qeyd etdiklərimiz şəkil 1-də qrafiklə təsvir olunmuşdur.



Şəkil 1. 24-cü Günəş fəallığı dövründə ləkələrin illər üzrə paylanması.

Məsələnin qoyuluşu və istifadə olunan məlumatlar.

Günəşdə baş verən proseslər Günəş sisteminə daxil olan göy cisimlərinə təsirsiz ötüşmür. 24-cü dövr ərzində geomaqnit qasırğaların intensivliyi bəzi bölgələrdə yüksək olsada Yerin maqnit sahəsi gözlənilləndən zəif oldu. Yerin maqnit sahəsinə nüfuz edən zərrəciklərin sayı normadan 20 dəfə çox olmalı idi. Ümumiyyətlə, 24-cü Günəş fəallığı dövrünün Yer üzərində potensial təsirləri müxtəlif təqdiqatların mövzusu olmuşdur.

Günəş küləklərinin dövri kometlər üzərində təsirləri maraqlı nəticələr doğurur. Kometlər Günəş sisteminin uzaq bölgələrində, öz "məskənlərində" yaşayırlar. Kometlərin mənbəyi olaraq Koyper qurşağı və Oort buludu bilinir. Ulduzlarası toz və qaz buludlarının qravitasiya təsirləri kometləri Günəş sisteminin daxili bölgələrinə itələyirlər. Belə güman olunur ki, Günəs sistemi Süd Yolu qalaktikasının mərkəzi hissəsindən keçəndə Oort buludunda olan kometlər qravitasiya təsirləri nəticəsində Günəş sisteminin mərkəzi hissəsinə doğru hərəkətə başlayırlar. Təqribən 5 a.v. məsafədə Günəş şüalarını hiss etməyə başlayırlar. Bu zaman kometin səthində buzlu kimyəvi birləşmələrin sublimasiyası nəticəsində kometlər fəallaşır. Günəş fəallığının müxtəlif komet qruplarına təsirini öyrəndiyimiz zaman [6] komet qruplarının Günəş fəallığına münasibətdə reaksiyalarının müxtəlif oluğunu öyrəndik.

Bu tədiqat işimizdə 24-cü Günəş fəallığı dövründə aşkar olunan yeni dövri kometlərin saylarının fazanın intervallarında paylanmasını öyrənməkdən ibarətdir. Bununla Günəş fəallığının hansı dövründə nə qədər komet aşkar olunduğunu öyrənə bilərik. Beləliklə iki maksimumlu 24-cü Günəş fəallığı zamanı dövri kometlərin hansı reaksiya göstərdikləri maraq doğurur. Günəş küləklərinin iki maksimumlu əyrisinə görə dövri kometlərin saylarının fazanın intervallarına görə iki maksimumlu paylanması gözlənilləndir.

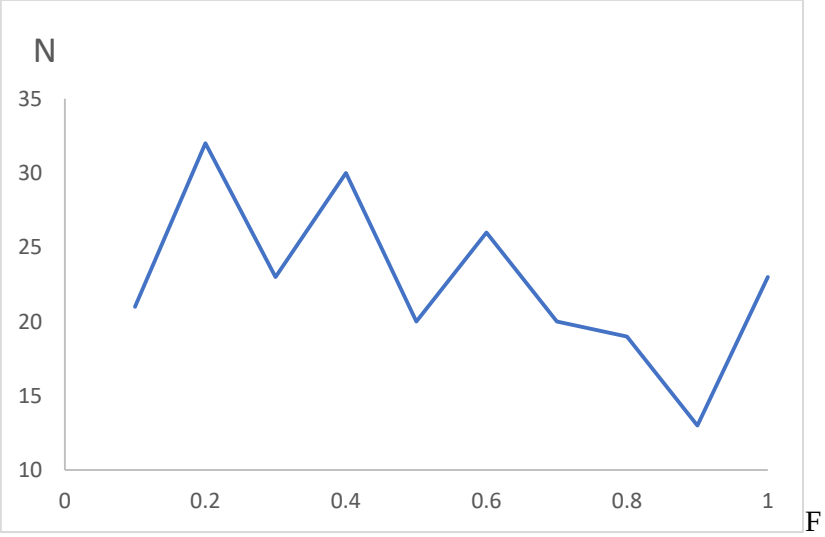
Təhlillərimiz 11-illik Günəş fəallığının 24-cü dövründə aşkar olunan 227 dövrü kometi əhatə edir. Siyahımız 2008-ci ilin dekabr ayının 22-də aşkar olunan P/2008 Y1 (Soho) kometi ilə başlayır, 2019-cu ilin dekabr ayının 17-də aşkar olunan P/2019 Y3 (Catalina) kometi ilə tamamlanır. Komet məlumatları NASA-nın kiçik göy cisimləri bazasından [7] və Yaponiyanın komet bazasından [8] götürülmüşdür. Tədqiqatın nəticəsini cədvəl 1-də təqdim edirik.

Cədvəl 1. 24-cü dövrdə aşkar olunan yeni dövri kometlərin fazanın intervalları üzrə paylanmsı

F	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
N_{komet}	21	32	23	30	20	26	20	19	13	23

F- dövrün fazası, N-fazanın intervalları üzrə aşkar olunan kometlərin sayı.

Şəkil 2-də bu asılılıq - N(F), qrafiklə təsvir olunmuşdur.



Şəkil 2. 24-cü dövr ərzində aşkar olunan kometlərin fazadan asılılığı

Nəticə

Cədvəl və qrafikdən görsənir ki, 24-cü Günəş fəallığı ərzində dövri kometlərin gözlənilən iki maksimumlu paylanması alınmamışdır. Uzun dövrlü kometlərin Günəş küləklərinin əyrisinə münasibətdə

iki maksimumlu reaksiya göstərdiyini müəyyən etmişik [9]. Başqa bir tədqiqat işimizdə müəyyən etdik ki, dövrü komet sisteminin Günəş şüalarına reaksiyaları bir maksimumlu əyridir [10]. Həmin tədqiqatda müəyyən etmişdik ki, fazanın 0,5 intervalında daha çox sayda komet müşahidə olunmuşdur. Bu tədqiqat işimizdə fazanın 0,2 intervalında ən çox sayda (32) komet müşahidə olunsada, alınan maksimum digər maksimumlardan ciddi fərqlənmir. Digər bir nəticə ondan ibarətdir ki, 24-cü Günəş fəallığının ilk vaxtlarında daha çox sayda komet müşahidə olunmuşdur. Fazanın 0,5 intervalına, yəni dövrün ortasına qədər 126 komet müşahidə olunduğu halda, sonrakı dövrdə 101 komet aşkar olunmuşdur. 23-cü Günəş fəallığında isə tam tərsinə fazanın sonlarına doğru daha çox dövri komet aşkar olunmuşdur [11].

1. Hathaway, David (December 21, 2006). "Scientists Predict Big Solar Cycle" NASA.
2. "Solar Cycle Progression". *National Oceanic and Atmospheric Administration. 8 May 2009.*
3. "Climate Change Sanity". 9 January 2013.
4. Schatten, Kenneth (2005). "Fair space weather for solar cycle 24" . *Geophysical Research Letters*. GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 32, L21106,
5. "Solar Cycle Progression NOAA NWS Space Weather Prediction Center". www.swpc.noaa.gov. Retrieved 2015-07-06.
6. A. S. Guliyev, H. A. Qasimov The Influence of Solar Activity on Discoveries of Comets from Different Classes. Kinematics and Physics of Celestial Bodies, 2020, Vol.36, No1, pp 17-21.
7. https://www.jpl.nasa.gov
8. http://www.aerith.net/comet/catalog/
9. A.S. Quliyev, H.A.Qasımov,T.Farhadova. Distribution of parametrs of long-period comets in phase of the 11-year Solar Activity Cycle. Journal of Baku Engineering University. Physics 2017. Volume 1, Number 2. Pg. 181-185.
10. H.Gasimov. The influence of solar activity on the discovery of periodic comets of the Jupiter family. Journal of Baku Engineering University. Physics 2019. Volume 3, number 1. Pg. 88- 92.
11. Qasımov H. H. 11-illik Günəş fəallığının 23-cü dövründə aşkar olunan periodik kometlərin dövrün fazalarına görə paylanması. Ümummilli lider H.Əliyevin anadan olmasının 98-ci ildönümünə həsr olunmuş gənc tədqiqatçıların beynəlxalq elmi konfransı. Azərbaycan. Aprel 2021:901-904

THE 24th CYCLE OF 11-YEAR SOLAR ACTİVİTY AND SHORT-PERİOD COMETS DİSCOVERED DURİNG CYCLE.

Hazi Gasimov
Baku Engineering University
hqasimov@beu.edu.az

ABSTRACT

11-years of solar activity have been recorded in the scientific literature since 1755. The 25th period began in January 2020. The 24th cycle of 11-year solar activity began in December 2008 and ended in December 2019. During this period, 227 new short-period comets were discovered. The comet perihelion distances of these comets are increasing compared to comets discovered in earlier periods. The periodic comet system is an integral part of the overall comet system. The number of these comets is growing every year. Thus, the number of short-period comets, discovered from June 2020 to September 2021 it is 27. This means that in recent years, more than twenty comets are discovered every year. The growth of the system provides rich statistics on the solution of the comet problem.

Key words: 24th solar cycle, short-period comets

LYS-GLN-PRO-COO TRİPEPTİD MOLEKULUNUN HİDROGEN RABİTƏLƏRİNİN ROLU

AĞAYEVA ÜLKƏR
Bakı Dövlət Universiteti
Fizika Problemləri ETİ-tu
E-mail: ahaeva1976@mail.ru
BAKI, AZƏRBAYCAN

ŞÜKÜROVA JALƏ
Bakı Dövlət Universiteti
Fizika fakültəsi
E-mail: jala.shukurova.98@mail.ru
BAKI, AZƏRBAYCAN

QOCAYEV NİFTALI
Bakı Dövlət Universiteti
Fizika Problemləri ETİ-tu
Bakı Mühəndislik Universiteti
E-mail: nqocayev@beu.edu.az
BAKI, AZƏRBAYCAN

XÜLASƏ

Təbiətdə mövcud olan bütün maddələrin kimyəvi, həmçinin fiziki xassələri onlari təşkil edən molekullara daxil olan atomlarin təbiətləri ilə yanaşi,həmçinin, bu molekullarin quruluşlari, həmin quruluşlarin dəyişmə imkanlari ilə müəyyən olunur.molekullarin quruluşlari və bu quruluşlarin dəyişmə imkanlari isə, öz növbəsində, molekullararasi qarşiliqli təsirlə əlaqədardir. göstərilən bu səbəblərin fiziki tədqiqi, başqa sözlə desək, molekulun quruluşunun, bu quruluşlari stabilləşdirən qarşiliqli təsirlərin ətrafli tədqiqi böyük əhəmiyyət kəsb edir. qarşiya qoyulan məsələləri həll etmək üçün təbiidir ki, tədqiq olunan molekulu təşkil edən atomlarin növünü müəyyənləşdirmək lazimdir. molekulun fəza quruluşu, aydindir ki, onu təşkil edən atomlarin molekul daxilində bir-birinə nəzərən necə yerləşməsi ilə müəyyən olunur. buna parlaq misal olaraq karbon atomlarindan təşkil olunmuş almas və qrafiti göstərmək olar.hər iki maddə eyni karbon atomlarindan ibarətdir.yeganə fərq atomlarin dir-birinə nəzərən necə yerləşməsindən asilidir. eyni karbon atomlarinin bu iki maddə daxilində bir-birinə nəzərən müxtəlif cür yerləşmələri ilə əlaqədar olaraq onlarin fəza quruluşlari və bu səbəbdən də fiziki xassələri bir-birindən kəsgin fərqlənir. buradan bir daha belə bir mühüm nəticəyə gəlirik: molekullarin fəza quruluşlari, onlara daxil olan çoxlu sayda birqat homopolyar kimyəvi rabitələr ətrafinda mivcud olan daxili firlanmalar nəticəsində bu quruluşlarin dəyişməsi və molekullarin fiziki, kimyəvi xassələri təkcə onlarin tərkib hissələri olan atomlarin növündən deyil, həmçinin bu atomlarin molekul daxilində bir-birinə nəzərən necə yerləşməsindən asilidir. geniş qeyd etdiyimiz bu xüsuslar bioloji molekullar üçün xüsusilə xarakterikdir

Məlum olduğu kimi,canlı orqanizmlərdə baş verən bütün proseslər həmin orqanizmi təşkil edən bioloji molekulların quruluşları və bu quruluşların dəyişmə imkanları ilə əlaqədardır. Bioloji molekulun quruluşlarının stabilləşməsində həmin molekul daxilində mövcud olan hidrogen rabitələrinin roluəhəmiyyətli dərəcədədir..Bu səbəbdən, bioloji molekulların quruluşlarının stabilləşməsində hidrogen rabitələrinin rolunu tədqiq etmək böyük elmi maraq təşkil edir. Təqdim olunan işdə məqsəd Lys-Gln-Pro-COO tripeptidin molekulunun kiçikenerjili konformasiyalarının stabilləməsində hidrogen rabitələrinin rolunu tədqiq etməkdir.İlk dəfə olaraq Lys-Gln-Pro-COO tripeptid molekulunun stabil konformasiyalarında mövcud olan hidrogen rabitələrinin uzunluqları və enerjiləri təyin olunmuşdur. Alınan nəticələr biofizika sahəsində çalışan tədqiqatçılar üçün maraq təşkil edir.

Açar sözlər: Hidrogen rabitəsi, stabil konformasiya, biomolekul

Bioloji aktiv molekulların quruluşlarının və bu quruluşların dəyişmə imkanlarının tədqiqi həmin molekulların quruluş-funksiya əlaqələrinin müəyyənləşdirilməsi işində xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Məsələnin mahiyyəti ondan ibaqrətdir ki, orqanizmlərdə baş verən bütün proseslər orqanizmi təşkil edən bioloji molekulların həm quruluşları, həm də birqat kimyəvi rabitələr arasında baş verən daxili firlanmalar nəticəsində quruluşların dəyişmə imkanları ilə əlaqədardır.Bütün bu məsələlər molekulyar mexanika üsulu

vasitəsilə həll oluna bilir. Molekulyar mexanika üsulunun üstünlüyü ondan ibarətdir ki, bu usulla biomolekulların quruluşlarının stabilləşməsində mühüm rol oynayan hidrogen rabitələrini tədqiq etmə imkanı yaradır.Bioloji molekulların quruluşlarında hidrogen rabitələrinin müəyyənləşdirilməsi bu sahədə çalışan tədqiqatçılar üçün xüsusi maraq təşkil edir. Belə molekullardan biri də Lys-Gln-Pro-COO tripeptid molekuludur. Təqdim olunan işdə məqsəd Lys-Gln-Pro-COO tripeptid molekulunun kiçikenerjili konformasiyalarında mövcud olar hidrogen rabitələrinin uzunluqları və enerjiləri kompüterddə modelləşdirmə yolu ulə təyin edilmişdir.

Bioloji molekulların quruluşlarını təcrübi və nəzəri üsullarla öyrənmək olur. Təcrübi üsullardan ən geniş yayılanı rentgen-quruluş aqnaliz üsuludur. Bioloji molekullara yönəlik bu üsulun iki ciddi qüsuru vardır. Məsələ ondadır ki,rentgen-quruluş analizi üsulunda tədqiq olunan obyekt kristal halında olmalıdır. Peptid molekulları isə kristal halında olmur. Digər tərəfdən, rentgen şüaları bioloji molekulun quruluşunu dəyişdirə bilər. Bu səbəblərdən nəzəri tədqiqat üsulları daha əlverişlidir.Təqdim olunan iş nəzəri konformasiya metodu ilə Bakı Dövlət Universiteti əməkdaşları tərəfindən hazırlanmış kompüter proqramı ilə aparılmışdır.Nəzəri konformasiya tədqiqat netodunun əsas məsələlərindən biri tədqiq olunan molekullarda əmələ gələ biləcək bütün hidrogen rabitələrinin müəyyənləşdirilməsi, həmin hidrogen rabitələrinin uzunluqlarını və enerjisini hesablamaqdır. Lys-Gln-Pro-COO tripeptid molekulunun hidrogen rabitəli sistemini araşdırarkən apardığımız tədqiqatlar nəticəsində bu molekuldakı hidrogen rabitələrinə aid aldığımız nəticələr aşağıdakı cədvəldə verilib.

Hidrogen rabitələri

Şeyplər	**Konformasiya**	**Aminturşular**	**Rabitənin uzunluğu (Å)**	$E_{h.r.}$ $(\frac{kkal}{mol})$
ee	$\mathbf{B_{21}B_{312}B}$	Lys(NH)…Gln(CO) Lys(CO)…Gln(NH) Gln(CO)…Pro(NH)	2.38 2.41 2.52	-0.47 -0.47 -0.33
	$\mathbf{B_{11}B_{331}B}$	Lys(CO)…Pro(NH) Lys(NH)…Gln(CO) Gln(CO)…Pro(NH)	2.31 2.39 2.52	-0.58 -0.47 -0.33
	$\mathbf{B_{11}B_{312}B}$	Lys(NH)…Pro(CO) Gln(NH)…Pro(CO) Lys(CO)…Pro(NH) Gln(CO)…Pro(CO)	2.34 2.51 2.33 2.52	-0.53 -0.34 -0.55 -0.33
fe	$\mathbf{R_{23}B_{331}B}$	Lys(CO)…Gln(NH) Lys(CO)…Gln(NH) Gln(CO)…Pro(NH)	2.35 2.51 2.52	-0.52 -0.34 -0.33
	$\mathbf{R_{23}B_{221}B}$	Gln(NH)…Pro(CO) Lys(NH)…Gln(CO) Lys(CO)…Pro(NH) Lys(CO)…Pro(NH)	2.19 2.43 2.52 2.52	-0.78 -0.42 -0.33 -0.33

Lys-Gln-Pro-COO tripeptidin molekulunda *ee* şeypinə məxsus olan $B_{21}B_{312}B$ qlobal konformasiyasında üç hidrogen rabitəsinin əmələ gəlməsi mümkündür. Bunlar Lys aminturşu qalığının karboksil qrupunun O atomu ilə Glu aminturşu qalığının amin qrupunun H atomu arasında uzunluğu 2.38Å, enerjisi -0,47 kkal/mol olan hidrogen rabitəsi, qlutamin turşu qalığının karboksil qrupuna daxil olan oksigen atomu ilə Lys amin qrupuna daxil olan Gln aminturşu ilə hidrogen atomu arasında əmələ gələn hidrogen rabitəsi (rabitənin uzunluğu 2,32 Å, enerjisi -0,57 kkal/mol), Glu aminturşu qalığının karboksil qrupunun O atomu ilə Pro aminturşu qalığının amin qrupunun H atomu arasında uzunluğu 2.52Å, enerjisi -0,33 kkal/mol olan hidrogen rabitəsi və Gln aminturşu qalığının karboksil qrupunun O atomu ilə Pro aminturşu qalığının amin qrupunun H atomu arasında uzunluğu 2.52Å, enerjisi -0,33 kkal/mol olan hidrogen rabitəsidir.

Hesablamalarımız nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, Lys-Gln-Pro-COO tripeptid molekulunun ***fe*** şeypinə aid $\mathbf{R_{23}B_{331}B}$ konformasiyasında 2 hidrogen rabitəsi əmələ gəlir. Burada Lys qrupunun hidrogen atomu ilə onun karboksil qrupuna daxil olan oksigen atomu arasında əmələ gələn hidrogen rabitəsi (hidrogen rabirəsinin uzunluğu 2,9 Å, enerjisi -1,01 kkal/mol), Lys daxil olan karboksil qrupunun oksigen

atomu ilə Pro amid qrupuna daxil olan azot atomu arasında yaranan hidrogen rabitəsi (hidrogen rabirəsinin uzunluğu 2,52Å, enerjisi --0,33 kkal/mol),

Lys-Gln-Pro-COO tripeptid molekulunun ***ee*** şeypinə aid $\mathbf{B_{32}B_{212}B}$ konformasiyasında 2 hidrogen rabitəsi əmələ gəlir. Bunlar Lys amid qrupunun hidrogen atomu ilə onun karboksil qrupuna daxil olan oksigen atomu arasında əmələ gələn Pro hidrogen rabitəsi (hidrogen rabirəsinin uzunluğu 2,35 Å, enerjisi -0,52 kkal/mol), Gln daxil olan karboksil qrupunun oksigen atomu ilə Pro amid qrupuna daxil olan azot atomu arasında yaranan hidrogen rabitəsidir (hidrogen rabirəsinin uzunluğu 2,52Å, enerjisi -0,33 kkal/mol).

Daha sonra müəyyən olunmuşdur ki, Lys-Gln-Pro-COO tripeptid molekulunun ***fe*** şeypinə aid $\mathbf{R_{23}B_{221}B}$ konformasiyasında 3 hidrogen rabitəsi əmələ gəlir. Bunlar Gln karboksil qrupunun oksigen atomu ilə Pro amid qrupuna daxil olan azot atomu arasında yaranan hidrogen rabitəsi (hidrogen rabirəsinin uzunluğu 2,41Å, enerjisi -0,45 kkal/mol), Lys daxil olan karboksil qrupunun oksigen atomu ilə Pro amid qrupuna daxil olan azot atomu arasında yaranan hidrogen rabitəsi (hidrogen rabirəsinin uzunluğu 2,90Å, enerjisi -0,11 kkal/mol) və Lys turşusuna daxil olan karboksil qrupunun oksigen atomu ilə Pro amid qrupuna daxil olan azot atomu arasında yaranan hidrogen rabitəsidir (hidrogen rabirəsinin uzunluğu 2,52Å, enerjisi -0,33 kkal/mol).

NƏTİCƏLƏR

1. Lys-Gln-Pro-COO tripeptid molekulunormasiyalarında meydana gələn bütün hidrogen rabitələrinin uzunluqları təyin olunmuçdur,
2. Lys-Gln-Pro-COO tripeptid molekulun kiçikenerjili konformasiyalarında mövcud olan bütün hidrogen rabitələrinin enerjiləri təyin olunmuşdur

Alınan nəticələr Lys-Gln-Pro-COO tripeptid molekulu ilə işləyən tədqiqatçılar üçün maraq təşkil edir.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

5. Babek Abbasov, Serdar Korukoglu, Effective RED: An algorithm to improve RED's performance by reducing packet loss rate, Journal of Network and Computer Applications (**Jurnal məqaləsi**), Volume 32, Issue 3, May 2009, Pages 703-709
6. Süleymanov E., Əlirzayev E., Talıblı M. Influence of economic freedom on attracting investments: The example of Azerbaijan . In cooperation with the Institute of Scientific Research on Economic Reforms (ISRER), IAMO organized a conference "Agriculture Trade and Foreign Investments for Sustainable Regional Integration in Caucasus and Central Asia" 2(**Konfrans məqaləsi, tezis**) in Baku, Azerbaijan. Azərbaycan. Sentyabr 2018:1-11
7. Anar E., Sənan Ə., Süleymanov E. Müstəqilliyinin 25 ilində Azərbaycan iqtisadiyyatı. Şərq-qərb nəşriyyatı (**Kitab**). Bakı/Azərbaycan. 2017:1-440
8. Steve Jobs, An Extraordinary Career, https://www.entrepreneur.com/article/197538 (**online məqalə**)

$ZnSnAs_2$KRISTALININ ELEKTRON XASSƏLƏRİNİN TƏMƏL PRİNSİPLƏRDƏN HESABLANMASI

V. N. CƏFƏROVA
Azərbaycan MEA FizikaİnstitutU, Az 1143, Bakı, H.Cavid pr., 131
vcafarova@beu.edu.az

XÜLASƏ

Funksional Sıxlıq Nəzəriyyəsi əsasında meta-Ümumiləşmiş Qradient Yaxınlaşması istifadə olunmaqla Quantum Atomistic ToolKit proqram paketi ilə $ZnSnAs_2$tetraqonalbirləşməsin primitiv özəyini təşkil edən atomların tarazlıq vəziyyəti hesablanmış, qəfəs parametrləri təyin edilmişdir. Hesablamalarda elektron-ion qarşılıqlı təsiri normanıqoruyan Fritz-Haber-Institute və Hartwigsen-Goedecker-Hutter ion psevdopotensialları ilə nəzərə alınmışdır. Birləşmə üçün təməl prinsinplərdən Brillüen zonasının simmetrik nöqtələriüzrə zona quruluşu və hal sıxlığı mənzərələri təyin edilmiş, qadagan zolağın eni (0.66 və 0.67 eV)

qiymətləndirilmişdir. Təməl prinsiplərdən hesablanmış zona quruluşu və hal sıxlığı mənzərəsinə əsasən müəyyən olunmuşdur ki, valent zonasının tavanı və keçirici zonanın minimumu Brillüen zonasının mərkəzi Γ simmetrik nöqtəsində yerləşir və beləliklə,$ZnSnAs_2$ kristalının fundamental udma kənarı düz keçidlərlə formalaşır.

Xalkopirit tip kristallar spintronikada [1] və qeyri-xətti optikada [2] tətbiq olunmaq üçün əlverişli materiallar hesab olunur. Bundan əlavə xalkopiritlərin həm yarımkeçirici, həm də otaq temperaturunda ferromaqnit xassələrə malik olması onların geniş texniki tətbiqlərinə yol açır. II-IV-V_2 yarımkeçırıcı qrupundan olan $ZnSnAs_2$ üçqat birləşməsinin otaq temperaturunda qadağan zolağının eni 0.66 eV [3] olub, düzkeçidli birləşmədir. $ZnSnAs_2$ günəş batareyalarının, fotovaltaik qurğuların, optik paramaqnit ossilyatorların, yüksək tezlikli çeviricilərin, infraqırmızı işıqsaçan diodların və detektorların istehsalında geniş istifadə olunur [4].

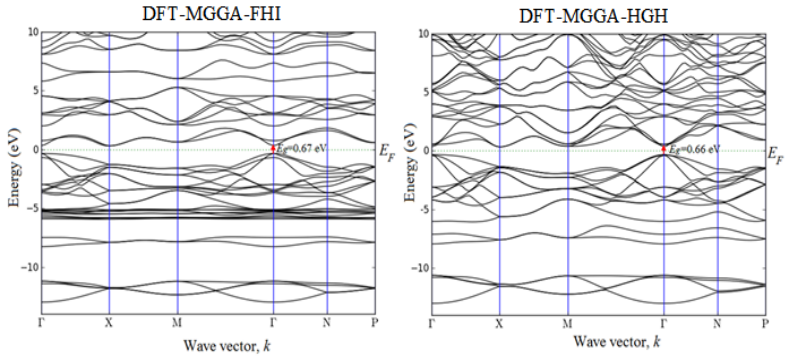
Nəzəri tədqiqat işində Atomistic ToolKit (ATK) program paketi istifadə olunmaqla, Funksional Sıxlıq Nəzəriyyəsi (DFT) əsasında meta-Ümumiləşmiş Qradient Yaxınlaşması (MGGA) ilə $ZnSnAs_2$ heksaqonal kristalının struktur və elektron xassələri tədqiq edilmişdir. Hesablamalarda elektron-ion qarşılıqlı təsiri normanı qoruyan Fritz-Haber-Institute (FHI) və Hartvigsen-Geodeker-Hutter (HGH) ion psevdopotensiallarıilə nəzərə alınmış, uyğun olaraqDouble Zeta Polarized və Tier3 bazis setlərindən istifadə edilmişdir. Brillüen zonası (BZ) üzrə zona quruluşu və hal sıxlığı hesablanmış, qadagan zolağın eni təyin edilmişdir. BZ üzrə inteqrallama Monkhorst-Pack sxemi üzrə 7x7x7 *k*-nöqtə istifadə olunmaqla xüsusi nöqtələr üzrə cəmləmə ilə əvəz olunmuşdur. Baxılan halda kristalın strukturunun geometrik optimallaşdırılması zamanı atomlararası qarşılıqlı təsir qüvvəsinin maksimal qiyməti 0.001eV/Å, mexaniki gərginlik tenzorunun maksimal qiyməti isə 0.001eV/$Å^3$-dan kiçik olana qədər, yəni tarazlıq quruluş parametrlərinə gətirilənə qədər optimallaşdırma proseduru davam etdirilmişdir. Dalğa funksiyalarının ayrılışında kinetik enerjinin maksimal qiyməti 75 Ha olmuşdur.

İşdə $ZnSnAs_2$-nin struktur parametrləri Funksional Sıxlıq Nəzəriyyəsi (DFT) və meta-Ümumiləşmiş Qradient Yaxınlaşması (MGGA) ilə hesablanmışdır. Təməl prinsiplərdən qəfəs parametrləri üçün FHI psevdopotensialı ilə a=5.771, c= 11.909Å, u=0.250 və HGH ilə a=5.693, c= 11.52Å, u=0.250 alınmışdır və eksperimental işin [3] nəticələri ilə yaxşı uyğunluq təşkil edir.

Ədəbiyyatda $ZnSnAs_2$ birləşməsinin elektron xassələrinin öyrənilməsinə aid bir çox nəzəri tədqiqat işlərinə [5, 6] rast gəlinir. Bu işlərin əksəriyyətində $ZnSnAs_2$ üçün qadağan zolağın eni (E_g) kiçik alınmışdır.

DFT-MGGA metoduilə yerinə yetirilmiş nəzəri tədqiqat işində $ZnSnAs_2$-nin hesablanmış zona quruluşuna əsasən qadağan zolağın eni 0.67eV (FHI) və 0.66 eV (HGH) (Şəkil 1) qiymətləndirilmişdir ki, alınmış nəticələr əldə edilmiş eksperimental işin nəticəsi (0.66 eV [3]) ilə çox yaxşı uyğunluq təşkil edir.

Hesablanmış hal sıxlıqları mənzərələrinə əsasən $ZnSnAs_2$ xalkopirit kristalının valent zonasını üç qrupa bölmək olar. FHI psevdopotensialı ilə: I valent zona qrupu (-13÷ -11.2) eV; II qrup (-8.3÷-7.5) eV və III qrup (-5.9÷-0.34) eV enerji oblastını əhatə edir. HGH ilə bu enerji aralıqları uyğun olaraq (-13÷-10.6), (-7.9÷-7.13) və (-6÷-0.4) eV enerji oblastlarına uyğundur. Təməl prinsiplərdən hesablanmış parsial hal sıxlıqları mənzərələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, Fermi enerji səviyyəsindən aşağıda yerləşən valent zonalar qrupu əsasən As-nin 4*p*və Sn-un 5*p* hallarından, orta valent zonalar qrupu isə sinkin *d* hallarından törəyir. Fermi enerji səviyyəsindən yuxarıda yerləşən keçirici zonalar mənşəyini Sn-un 5*s* vəAs-nin 4*p* hallarından götürür.Valent zonasının maksimumu və keçirici zonanın minimumu As-nin 4*p* hallarından törəyir.



Şəkil 1. $ZnSnAs_2$ üçün DFT-MGGA-FHI və HGH metodları ilə hesablanmış zona quruluşları.

Təməl prinsiplərdən hesablamalardan müəyyən olunmuşdur ki, tədqiq edilən $ZnSnAs_2$ heksaqonal kristalnın qadağan zolağı Brillüen zonasının mərkəzində yüksək simmetriyalı Γ(0.0, 0.0, 0.0) nöqtəsində yerləşir və birləşmə düzkeçidli yarımkeçiricilər qrupuna aiddir.

ƏDƏBİYYAT

[1] *S.J. Pearton et al.*, Mater. Sci. and Eng. R,2003, v.40, p.137.

[2] *L. Bai, Z. Lin, Z. Wang and C. Chen*, J. Chem. Phys., 2004, v.120, p.8772.

[3] *A.B. Mejidov, R.M. Muradov, H.Kh. Xalilova, T.R.Mekhtiyev,*Transactions, Series of Phys.-Math. And Techn. Sciences, Physics and Astronomy, 2004,v. XXIV, №2, p.110.

[4] *B. Delley*, J. Chem. Phys., 2000,v.113, p.7756.

[5] *A. Soni, A. Gaur, K. Khan, J. Sahariya*, Materials Today: Proceedings, 2019,v.19, p.564.

[6] *G. Murtazaet al.*, J. of Optoelectronics and Advanced Materials, 2014,v.16, p.110.

V. N. JAFAROVA

AB INITIO STUDY OF ELECTRONIC PROPERTIES OF $ZnSnAs_2$ CRYSTAL

The structural and electronic properties of $ZnSnAs_2$ crystal were studied by DFT-MGGA method within meta-General Gradient Approximation using Atomistix ToolKit program software. The electron-ion interactions were treated by the Fritz-Haber-Instituteand Hartwigsen-Goedecker-Hutterionnorm-conserving ionic pseudopotentials. The TB09LDA exchange-correlation functional, Double Zeta Polarized and Tier3 basis sets were used in resent calculations. First-principle studied reveal that the valence band maximum and conduction band minimum located at the Γ (0, 0, 0) symmetric point.

Açar sözlər: $ZnSnAs_2$, zona quruluşu, hal sıxlığı (DOS), Funksional Sıxlıq Nəzəriyyəsi (DFT).

TRANSMISSION OF INFORMATION IN THE HYDROACOUSTIC CHANNEL

Aghayeva L.R. Aliev T.CH.

Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan

Aghayeva.004@gmail.com

Abstract: The thesis defines the nature of occurrence and spectral composition of noise and interference affecting the quality of information transmission in a hydroacoustic channel are considered.

Keywords: hydroacoustic channel, Doppler effect in hydroacoustics, Doppler effect, transmit information

Introduction

Intensive development of the world's oceans, including exploration and extraction of useful fossils from the bottom of the sea, economic activity in the cultivation of algae and marine animals, various military and naval targeting and targeting needs. The range of the hydroacoustic communication equipment is determined not only by the signal level at the receiver input, but also by the level of acoustic noise and interference. In properly designed equipment, its own electrical noise can be neglected.

Seismic disturbances of the seabed, wind disturbances of the sea surface and the thermal movement of water molecules are the main sources of natural noise in the sea. In coastal waters and harbors, biological sources such as snapping shrimp, dolphins and other species of marine mammals and fish contribute to the overall noise level. In fig. 9 shows a typical spectrum of ambient natural acoustic noise in deep sea, depending on the state of the sea surface, given in. The vertical axis in this figure plots the intensity of acoustic noise in decibels relative to the sound intensity of one micro pascal per one hertz of the frequency band. For the convenience of analysis, the entire frequency spectrum can be divided into three ranges. In the first, low-frequency range, extending up to several hundred hertz, the spectral noise density is the highest and is mainly determined by the so-called distant navigation. Ships generate noise over a wide frequency range. Due to the fact that low-frequency oscillations of this range have small losses both during propagation and during reflection from the boundaries of the aquatic environment, they propagate under water over long distances, hundreds of miles. For the same reason, the intensity of low-frequency noise in the horizontal direction is much higher (by 12 or more decibels) than in the vertical direction. Noise from distant shipping has a wide spectral maximum in the region of 30Hz and after 100Hz quickly decays. The

level of this maximum can vary by 10 or more decibels and depends on the geographic location, time of year, trade activity in the region, etc. In recent years, this noise component has been constantly growing.

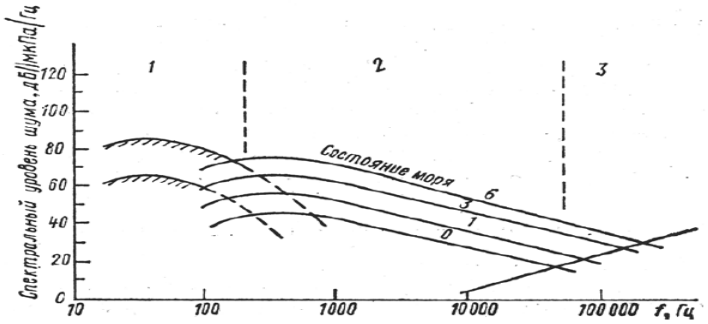


Fig. 1. Typical spectrum of natural deep sea noise depending on its state in points

In the second, mid-frequency range, extending from several hundred hertz to tens of kilohertz, the spectral density of the noise is determined mainly by the strength of the wind. Under the influence of the wind, the sea surface is agitated and creates noise that propagates into the water column. As a result, the intensity of the noise in the vertical direction is slightly higher than in the horizontal one. This noise has a wide spectral maximum in the 500 Hz region and is reduced at higher frequencies by about 5 dB per octave. The dependence of the level of noise generated by the wind on its speed was first investigated in the late 1940s by V.O. Knudsen [10]. The family of characteristics shown in Fig. 9 in the midrange, often referred to as "Knudsen curves".

In the high-frequency range, extending above 50 kHz, noise caused by the thermal movement of water molecules dominates. The spectral density of these noises with increasing frequency increases by about 6 dB per octave and is isotropic in space. An analysis of the spectrum of natural noise at sea shows that in order to increase the reliability of information transmission at short distances, when the losses of absorption and scattering are still small, it is necessary to increase the average frequency of the signals. The noise level in the 3 kHz range is about 15 dB higher than in the 25 kHz range, which is widely used for voice communication between scuba divers.

The main artificial component of acoustic noise is noise and man-made noise generated by ships, submarines, drilling and oil production platforms and other devices located and operating in the sea. In this, more than two dozen sources of artificial acoustic noise are distinguished [11]. They differ in both levels and spectral intensity distribution. Cavitation on the surface of a rapidly rotating propeller creates mainly broadband noise that spans several octaves or even decades in frequency. Rotating machine parts interfere with a set of tonal components that can be modulated in both amplitude and frequency. The impact of waves on various obstacles and machine parts with reciprocating motion and create mainly impulse interference. If this movement has a constant repetition rate, then harmonics of this frequency are observed in its spectrum. The presence of 100 or more harmonics in such a spectrum is not unusual.

For example, a typical merchant ship emits approximately 30 watts of acoustic power when sailing in the ocean. A submarine traveling at high speed underwater emits no more than a few watts. A submarine running at low speed in low noise mode produces acoustic noise with a power of less than 10 mW. In fig. 10, as an example, an oscillogram of impulse acoustic interference arising as a result of the impact of sea waves on the side of a drifting ship is shown. Here, the time base is approximately one and a half minutes long. The receiving antenna is submerged to a depth of about 25 m, all the ship's mechanisms are stopped, the sea state is about 5 points on an eight-point scale.

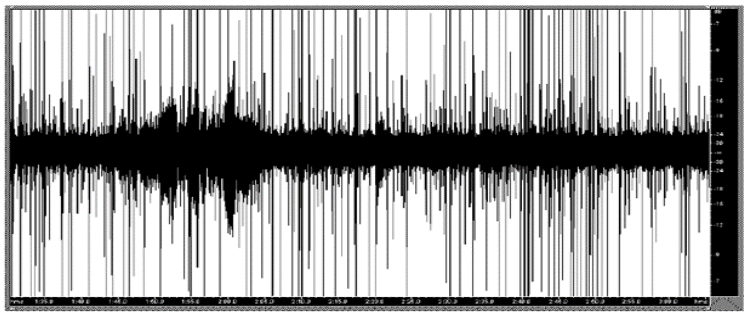


Fig. 2. Spectrum of tonal interference generated by the ship's mechanisms

The intensity (power, sound pressure) of an acoustic wave propagating in an aquatic environment decreases with distance from the signal source. This decrease is due to the expansion of the wave front and its absorption and scattering.

Regular inequality of temperature and pressure in seawater leads to changes in sound speed at depth, which is most important in the analysis of the characteristics of hydroacoustic communication devices. Figure 3 shows typical profiles of sound speed at depth.

Conclusion

Thus, the analysis of the features of the propagation of acoustic waves in seawater when transmitting information shows that: to increase the communication range, it is necessary to decrease the average signal frequency;

A relatively broadband signal undergoes significant frequency distortion when passing through the marine environment;

A broadband acoustic signal, when reflected from the boundaries of the sea, significantly loses its intensity and is subject to frequency distortion.

Literature

M. Stojanovic, "Acoustic (underwater) communications," in Encyclopedia of Telecommunications, J. G. Proakis, Ed. John Wiley and Sons, 2003.

J. Proakis, J. Rice, E. Sozer, and M. Stojanovic, "Shallow water acoustic networks," in Encyclopedia of Telecommunications, J. G. Proakis, Ed. John Wiley and Sons, 2003.

J. G. Proakis, E. M. Sozer, J. A. Rice, and M. Stojanovic, "Shallow water acoustic networks," IEEE Communications Magazine, pp. 114-119, Nov. 2001.

L. Freitag and M. Stojanovic, "Acoustic communications for regional undersea observatories," in Proceedings of Oceanology International, London, U.K., mar 2002. [11]

I. F. Akyildiz, W. Su, Y. Sankarasubramaniam, and E. Cayirci, "Wireless sensor networks: A survey," Computer Networks (Elsevier) Journal, vol. 38, no. 4, pp. 393-422, Mar. 2002

АНАЛИТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ ШРЕДИНГЕРА ДЛЯ СУММЫ ПОТЕНЦИАЛА ХЮЛЬТЕНА И КЛАСС ЮКАВЫ

G.A. Bayramova

Department of Solid State Physics, Baku State University, Z. Khalilov st.23, AZ-1148, Baku, Azerbaijan
gyunel.bayramova.91@mail.ru

В данной работе найдено аналитическое решение для связанных состояний модифицированного уравнения Шредингера, для нового предполагаемого комбинированного потенциала Хюльтена плюс класс Юкавы. Получены аналитические выражения для собственного значения энергии, и соответствующие радиальные волновые функции для произвольного значения орбитального квантового числа $l \neq 0$. А также получены собственные функции, выраженные через гипергеометрические функции. Показано, что уровни энергии и собственные волновые функции очень чувствительны к выборам потенциальных параметров. Воспользуясь аналитическими формулами для собственного значения энергии, и соответствующей радиальной волновой функции найдены несколько частных случаев.

Ключевые слова: уравнение Шредингера, потенциал Хюльтена плюс класс потенциала Юкавы, метод Никифорова Уварова.

1. Аналитическое решение уравнения Шредингера для суммы потенциала Хюльтена и класс Юкавы в связанном состоянии

Изучения аналитического решения волновых уравнений в потенциальных полях, в релятивистской и нерелятивистской квантовой механике всегда играли и будут играть важную, может быть и основную роль в области физики ядра и элементарных частиц, а также физики атомов и молекул.

Большой интерес в квантовой механике представляют точные аналитические решения как релятивистских, так и нерелятивистских волновых уравнений для разных потенциалов [1]. Незначительное количество потенциалов может быть решено точно для уравнения Шредингера с любыми радиальными и орбитальными квантовыми числами. Многие квантовые системы могут быть изучены только методами приближений и числового решения. Различают несколько методов, включая суперсимметрию, метод факторизации, подход с использованием лапласовского преобразования, интегралы по траектории, метод Никифорова-Уварова (НУ) были развиты и направлены на решение квантового волнового уравнения.

Метод НУ имеет большую практическую значимость для решения дифференциальных уравнений второго порядка, превращая их в уравнения гипергеометрического типа. Вместе с тем, различные экспоненциальные и гиперболические потенциалы решаются аналитически с использованием различных приближений по методу НУ[2].

Уравнение Шредингера для частицы с массой m в сферической системе координат имеет вид [1]:

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\vec{\nabla}^2\psi(r,\theta,\varphi)+V\psi(r,\theta,\varphi)=E\psi(r,\theta,\varphi) \quad (1)$$

С учетом этого уравнения полная волновая функция в сферической системе координат записывается таким образом:

$$\psi(r,\theta,\varphi)=\frac{\chi(r)}{r}Y_{lm}(\theta,\varphi) \quad (2)$$

Потенциал Хюльтена определяется следующим образом [3,4]:

$$V(r)=-\frac{Ze^2\delta e^{-\delta r}}{1-e^{-\delta r}}\,. \quad (3)$$

Здесь δ - параметр экранирования, а Z - число атомов в таблице Менделеева.

Второй наш потенциал – это потенциал Юкавы, который был предложен Юкавой как эффективный нерелятивистский потенциал, очень хорошо описывающий сильные взаимодействия нуклонов. Потенциал Юкавы благодаря экспоненциальному множителю убывает быстрее, чем 1/r.

Потенциал класс Юкавы можно представить в следующем виде [5]:

$$V(r)=-\frac{V_0e^{-\delta r}}{r}-\frac{V_0^{'}\,e^{-2\delta r}}{r^2} \quad (4)$$

здесь $V_0\,,V_0^{'}$ - определяют глубину потенциала.

Для суммирования потенциала Хюльтена и класс Юкавы применяем уникальное приближение потенциала Юкавы в виде [6,7]:

$$\frac{1}{r}\approx\frac{2\delta e^{-\delta r}}{(1-e^{-2\delta r})}, \quad (5)$$

$$\frac{1}{r^2}\approx\frac{4\delta^2e^{-2\delta r}}{(1-e^{-2\delta r})^2}\,. \quad (6)$$

Следовательно сумму потенциалов Хюльтена и класса Юкавы можно представить в виде:

$$V(r)=-\frac{2Ze^2\delta e^{-2\delta r}}{1-e^{-2\delta r}}-\frac{2\delta V_0e^{-2\delta r}}{1-e^{-2\delta r}}-\frac{4\delta^2V_0^{'}e^{-4\delta r}}{(1-e^{-2\delta r})^2}=$$
$$=-\frac{(A+B)e^{-2\delta r}}{1-e^{-2\delta r}}-\frac{Ce^{-4\delta r}}{(1-e^{-2\delta r})^2} \quad (7)$$

здесь

$A = 2Ze^2\delta,\ B = 2\delta V_0\ ,\ C = 4\delta^2 V_0^{'}$ (8)

Подставляя потенциал (7) в уравнение (1), для радиального уравнения Шредингера получаем:

$$\frac{d^2\chi(r)}{dr^2} + \frac{2m}{\hbar^2}\left[E - \frac{\hbar^2 l(l+1)}{2mr^2} + \frac{(A+B)e^{-2\delta r}}{1-e^{-2\delta r}} + \frac{Ce^{-4\delta r}}{(1-e^{-2\delta r})^2}\right]\chi(r) = 0 \quad (9)$$

Из уравнения (9) видно что, когда $r \to 0$ центробежной потенциал имеет сингулярность. Это уравнение точно решается в случае, если $l = 0$.

Для решения проблемы аналитического решения для случая $l \neq 0$ возникающих в центробежной части потенциала Хюльтена, плюс класс Юкавы, подставляем выражение (6) в (9), получаем:

$$\frac{d^2\chi(r)}{dr^2} + \frac{2m}{\hbar^2}\left[E - \frac{2\hbar^2\delta^2 l(l+1)}{m(1-e^{-2\delta r})} + \frac{(A+B)e^{-2\delta r}}{1-e^{-2\delta r}} + \frac{Ce^{-4\delta r}}{(1-e^{-2\delta r})^2}\right]\chi(r) = 0 \quad (10)$$

Из уравнения (10) мы можем определить эффективный потенциал для суммы Хюльтена и класс Юкавы в слеующем виде, соответственно:

$$V_{eff}(r) = \frac{4\delta^2 l(l+1)}{(1-e^{-2\delta r})^2} - \frac{2m}{\hbar^2}\cdot\frac{(A+B)e^{-2\delta r}}{1-e^{-2\delta r}} - \frac{2m}{\hbar^2}\cdot\frac{Ce^{-4\delta r}}{(1-e^{-2\delta r})^2} \quad (11)$$

Для решения уравнения (11) методом Никифорова – Уварова необходимо преобразовать его к определенному типу гипергеометрического уравнения, которое имеет следующий вид [2]:

$$\chi''(s) + \frac{\tilde{\tau}(s)}{\sigma(s)}\chi'(s) + \frac{\tilde{\sigma}(s)}{\sigma^2(s)}\chi(s) = 0 \quad (12)$$

Применяя метод Никифорова - Уварова для спектра энергии получаем аналитическое выражения в виде:

$$E_{nl} = -\frac{\hbar^2}{2m}\left[\frac{\alpha^2 - l(l+1) - \frac{1}{2} - (2n+1)\sqrt{\frac{1}{4} + l(l+1) - \beta^2} - n(n+1)}{\frac{1}{2} + n + \sqrt{\frac{1}{4} + l(l+1) - \beta^2}}\cdot\delta\right]^2 \quad (13)$$

Для нахождения радиальной функции частицы, движущейся в потенциальном поле Хюльтена плюс класс Юкавы, мы факторизуем радиальную функцию $\chi(s)$ в виде:

$\chi(s) = \phi(s)y(s)$. (14)

Для радиальной волновой функции $\chi(s)$, получим:

$$\chi_n(s) = C_n s^{\varepsilon}(1-s)^{\mathrm{K}}\frac{\Gamma(n+2\varepsilon+1)}{n!\Gamma(2\varepsilon+1)}\,{}_2F_1(-n, 2\varepsilon + 2\mathrm{K} + n, 1+2\varepsilon; s) \quad (15)$$

Используя метод Никифорова-Уварова решили модифицированное радиальное уравнение Шредингера для потенциала Хюльтена плюс класс Юкавы, для частицы при произвольных значениях $l \neq 0$ орбитального квантового числа.

Аналитические выражения для собственных значений энергии и соответствующие собственные функции, получены для произвольного значения орбитального $l \neq 0$ и радиального n квантовых чисел.

Следовательно, исследование аналитического решения модифицированного уравнения Шредингера для потенциала Хюльтена плюс класс Юкавы в рамках квантовой механики может способствовать получению важной информации о динамике в ядерной, атомной и молекулярной физике и дает возможность для более глубокого изучения данной задачи.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что полученные нами результаты будут интересны не только физику-теоретику, но и физику-экспериментатору, благодаря точным и более общим результатам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. Д.Ландау, Е.М.Лифшиц, *Квантовая механика. Нерелятивистская теория*. Наука, М., 2006, 757 p.
2. A.F.Nikiforov and V.B.Uvarov. Special Functions of Mathematical Physics., Birkhäuser, Boston , Springer (1988).
3. L.Hulthén. Ark. Mat. Astron. Fys. **28A**, 5 (1942).
4. L.Hulthén. Ark. Mat. Astron. Fys. **29B** , 1 (1942).
5. H.Yukawa. Proc. Phys. Math. Soc. Jap.**17**, 48 (1935).
6. W.C.Qiang, S.H.Dong. Phys. Lett. A **363**, 169 (2007).
7. G.F.Wei, S.H.Dong. Phys. Lett. A **373**, 49 (2008).

ANALYTICAL SOLUTION OF THE SCHRÖDINGER EQUATION FOR THE LINEAR COMBINATION OF THE HULTHÉN AND THE CLASS OF YUKAWA POTENTIALS

G. A. Bayramova
Department of Solid State Physics, Baku State University,
Z. Khalilov st.23, AZ-1148, Baku, Azerbaijan

Abstract

In this study, the bound state's solution of the modified Schrödinger equation is found for the new supposed combined Hultén potential and the Yukawa class potentials. Analytical expressions for the energy eigenvalue and the corresponding radial wave functions are obtained for any orbital quantum number. Obtained eigenfunctions are expressed in terms of hypergeometric functions. To overcome the potential's centrifugal part difficulties, we applied the developed approximation scheme for studying bound states. It is shown that energy levels and eigenfunctions are susceptible, depending on potential parameters. Finally, we investigate also the eigenvalue of the energy and the corresponding radial wave function under some exceptional cases.

Keywords: Schrödinger equation, Hulthén potential plus a class of Yukawa potential, Nikiforov-Uvarov method.

PACS: 03.65.Ge

Байрамова Гюнель Асаф кызы – Бакинский Государственный Университет, Кафедра Физика твердого тела, лаборантка; тел.: +994 55 575-80-91, ул. З. Халилов 23, AZ-1148, Баку, Азербайджан.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УКЛАДКИ БЕССТЫКОВОГО ПУТИ В КРИВЫХ МАЛОГО РАДИУСА

Л.М. Гасратова
Азербайджанский Технический Университет
qasratoval@mail.ru

Железнодорожный путь является важным и ответственным элементом перевозочного процесса. Наибольшее влияние на его качество, безопасность и комфортность перевозки грузов и пассажиров оказывает верхнее строение пути, особенно, его основной элемент – железнодорожные рельсы. Повреждение рельсов может привести к снижению скорости движения и даже остановке подвижного состава, что приведёт к нарушению графика движения поездов, а также аварии или крушению и сопровождается экономическими потерями и человеческими жертвами. В связи с этим в ходе эксплуатации железнодорожного пути к качеству рельсов предъявляются высокие требования. Для улучшения плавности хода вагонов при перемещении грузов и пассажиров с использованием железнодорожного транспорта разработаны методы их упрочнения с помощью термической обработки с одновременным увеличением их длины при прокатке и создании бесстыкового пути за счёт сварки отдельных рельсов в плети длиной до 800 м [1].

Целью представленной статьи является исследование технологии укладки бесстыкового пути в кривых малого радиуса на территории Бакинского Путевого Участка №4 (БПУ№4).

Сначала рассмотрим технические показатели БПУ№4 [2]:

1. Развёрнутая длина – 188 км.
2. Эксплуатационная длина – 129,35 км.
3. Длина станционных путей – 80,924 км.
4. Длина тупикового пути – 9, 665 км.

5. Число стрелочных переводов на главных и станционных путях – 357 штук.
А также: Р-65- 178 штук. Р-50- 151 штук. Р-43- 28 штук.
6. Число стрелочных переводов на тупиковых путях – 20 штук.
А также: Р-65- 5 штук. Р-50- 12 штук. Р-43- 3 штуки.
7. Искусственные сооружения:
Железобетонные мосты- 55 штук.
Металлические мосты- 4 штуки.
Пешеходные мосты- 4 штуки.
Железобетонные трубы- 60 штук.
Металлические трубы- 5 штук.
Железобетонные лотки- 11 штук.
8. Общая длина железнодорожных путей, которые прошли капитальный ремонт- 107,363 км.
А также: Главные пути- 99,86 км. Станционные пути- 7,503 км.
9. Число стрелочных переводов, прошедший капитальный ремонт- 67 штук.
А также: На главных путях- 57 штук. На станционных путях- 10 штук.

10. Общая длина негодных для эксплуатации путей- 16,4 км.
11. Общее число шпал- 412824
А также: Деревянные шпалы- 122364. Железобетонные шпалы- 290460

На участке, в основном, проводятся работы текущего ремонта. Примером могут служить нижеследующие работы: замена деревянных шпал, выпрямление пути в профиле, разборка-сборка пути по шаблону, замена укороченных рельсов, закрепление балок под стрелочным переводом, измерение хорд в кривых и т.д. Пассажирский участок Баку-Сумгаит находится под ведомством БПУ№4. На участке Баку-Сумгаит расположены 5 перегонов, имеющих сложный профиль пути и включающий 14 кривых малого радиуса.

В статье для участка Баку-Сумгаит рассчитано число элементов для уширения колеи до 1530 мм, но сначала в следующей главе дадим краткую информацию об элементах уширения колеи в кривых малого радиуса [3].

Скрепление с клеммой Skl14 (рис. 1, а) предназначено для прикрепления рельсов к бетонным шпалам без подкладок. Скрепление возможно применять для разных типов рельсов с соответствующими типами бетонных шпал. Ввиду большой пружинной характеристики клеммы Skl14 и его прижимного усилия эта клемма обеспечивает постоянное прижимание подошвы рельса также при прохождении единиц подвижного состава, препятствуют в угоне рельсов и не требуют добавочное подвинчивание в течение экспозиции в пути. Упругая клемма Skl14 (рис. 1, б) изготовлена из пружинной стали и имеет форму пространственной кривой. При сжатии пружинной клеммы на 13 мм зажимное усилие 10 кН. На верхней поверхности внутреннего носа клеммы образована плоская часть для обеспечения совершенного контакта плоской шайбы Uls7.

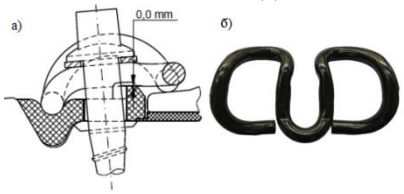


Рис. 1. Общий вид упругого скрепления с клеммами Skl14 (а)
и упругая клемма Skl14 (б)

В скреплении применяется натяжной болт, завернутый в шпонку, забетонированную в шпале. Под головкой натяжного болта применена плоская прокладка типа Uls 7.

Упругая клемма Skl14 имеет зажимное усилие 10 кН при сжатии клеммы на 13 мм, это значит, что две клеммы прижимают подошву рельса усилием 20 кн. При монтаже скрепления необходимо применять отдельные детали и их положение согласно приложениям 1, 2 и 3. Шуруп необходимо закрутить так, чтобы средний нос клеммы в угловой направляющей прокладки. Этого достигается применением затяжного момента 180 - 220 нм, макс. 220 нм. Полимерный боковой упор Wfp 14K (Wfp 21K N1) - деталь, которая служит для направляющей подошвы рельса, для укрепления упругих клеммы Skl14 и для передачи сил из подошвы рельса из упругой клеммы в рельсовое

основание. В то же время служит в качестве одного из электроизоляционных элементов в узле скрепления. Изменением типа полимерного бокового упора, возможно, реализовать изменение ширины колеи. Основной полимерный боковой упор с нулевыми допусками по ширине колеи имеет обозначение [12]. Во время контроля полимерных боковых упоров выполняют следующее [4]:

1. Проверка размеров и поверхности. Проверяется соблюдение допусков у размеров важных с точки зрения функциональности. Далее проверяется плоскостность функциональных зон и состояние поверхности полимерных боковых упоров.
2. Удельный вес. Удельный вес испытывается согласно DIN EN ISO 1183-1 при испытательной температуре 23 ± 2^0C.
3. Влагосодержание. Влагосодержание определяется выборочными контролями при испытательной температуре 23 ± 2^0C.
4. Ударная вязкость. Ударная вязкость определяется согласно DIN EN ISO 179 на образцах для испытания 10x10x110 мм, которые вырежутся из готовой полимерного бокового упора.

Сначала были проведены измерения 14-ти кривых малого радиуса, который включает участок Баку-Сумгаит и занесены в таблицу 1.

Как видно из таблицы, самый малый радиус отмечен на первом участке нечетного пути – 238,7 км. Известно, что центр поворота экипажа либо находится посередине жесткой базы (двухосные экипажи, многоосные экипажи с симметричным расположением осей и их разбегов), либо стремится занять это положение. При этом к полученной на основании такой расчетной схемы ширине колеи следует прибавить минимальный зазор δ_{min} между боковой рабочей гранью рельса и гребнем колеса на прямом участке пути. Это необходимо сделать потому, что заклиненное вписывание при эксплуатации не допускается. При этом:

- во всех случаях определенная минимальная допустимая ширина рельсовой колеи S не должна превышать максимума S_{max} = 1535 мм, установленного ПТЭ;
- если полученная расчетом ширина колеи получится больше S_{max}, то это значит, что данная кривая без специальных устройств (контррельсов) не может обеспечить прохождение рассматриваемого экипажа;
- если расчетная ширина колеи S получится меньше нормальной S_0 = 1520 мм, то это означает, что конструктивные размеры и особенности ходовых частей рассматриваемого экипажа позволяют ему проходить кривую данного радиуса без уширения колеи. В таком случае ширину колен принимают по ПТЭ в зависимости от радиуса.

Таблица 1. 5 перегонов, расположенных на участке Баку-Сумгаит

№	Перегон	Направле-ние	Начало кривой	Конец кривой	Радиус кривой	Длина кривой
			Км+пк+м	Км+пк+м	м	м
1	Бакиханов-Сабунчи	нечетное	14пк2+85,041м	14пк6+58,393м	238,7	373,352
			14пк8+28,834м	15пк1+45,402м	292,3	316,567
2	Сабунчи-Забрат	нечетное	15пк10+35,364м	16пк1+39,346м	272,7	103,982
			16пк5+41,391м	16пк6+66,035м	292,3	124,643
			16пк10+66,127м	17пк2+62,913м	302,3	196,787
			17пк6+91,825м	17пк9+3,665м	279,7	211,84
3	Забрат-Пиршаги	нечетное	19пк9+32,325м	20пк2+26,296м	307,3	293,971
4	Сабунчи-Бакиханов	четное	14пк2+71,323м	14пк6+68,793м	243,3	397,47
			14пк8+35,4м	15пк1+33,374	287,7	297,974
5	Забрат-Сабунчи	четное	15пк10+21,633м	16пк1+44,69м	277,3	123,056
			16пк5+44,985м	16пк6+60,755м	287,99	115,77
			16пк10+67,123м	17пк2+52,813м	297,99	185,69
			17пк6+78,008м	17пк9+9,689м	284,3	231,681
			19пк9+17,800м	20пк2+2,763м	302,7	284,963

Для уширения колеи до 1530 мм экспериментальным путем по правой и левой нитке (снаружи и изнутри отдельно) выявлено последовательное расположение полимерных боковых упоров (рис. 2). Как видно из рис. 2, для уширения колеи до нужного размера с начала и конца кривой упоры ставятся на 20 шпал соответственно.

С начала перехода в кривую через каждые 10 метров берутся 20 шпал, на них с внешней и внутренней стороны каждой нити закрепляются различные элементы уширения. После получения ширины колеи 1530 мм последовательно закрепляются только элементы, используемые на 20-ой шпале. Затем ближе к прямолинейному участку на 20 шпал процесс сужения колеи из 1530 до 1520 мм идет в обратном направлении.

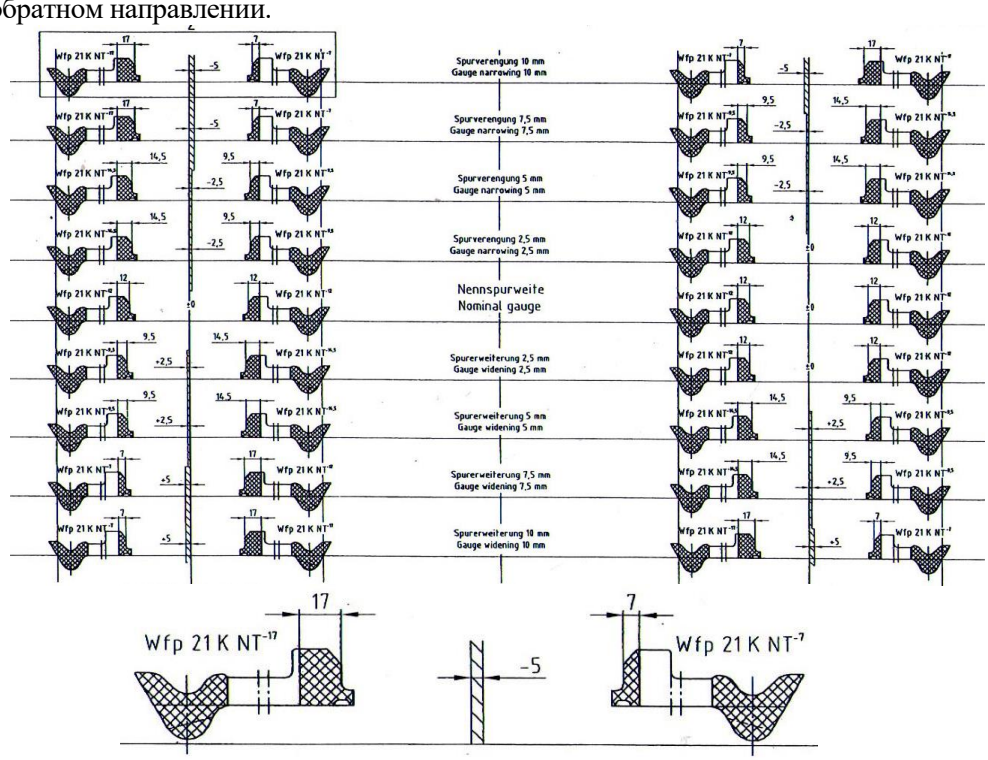


Рис. 2. Последовательное расположение полимерных боковых упоров

Затем были рассчитаны количество полимерных боковых упоров Wfp 21K NT (элементов) для нескольких кривых малого радиуса.

1. РК=238,7, ЧШ=687
687-40=647, 647+647=1294+22=1316
2. РК=392,3, ЧШ=583
583-40=543, 543+543=1086+22=1108
3. РК=272,7, ЧШ=192
192-40=152, 152+152=304+22=326
4. РК=292,3, ЧШ=230
230-40=190, 190+190=380+22=402
5. РК=302,3, ЧШ=363
363-40=323, 323+323=646+22=668
6. РК=279,7, ЧШ=390
390-40=350, 350+350=700+22=722
7. РК=307,3, ЧШ=541
541-40=501, 501+501=1002+22=1024
8. РК=243,3, ЧШ=732
732-40=692, 692+692=1384+22=1406
9. РК=287,7, ЧШ=549
549-40=509, 509+509=1018+22=1040
10. РК=277,3, ЧШ=227
227-40=187, 187+187=374+22=396
11. РК=287,99, ЧШ=214
214-40=174, 174+174=348+22=370

12. РК=297,99, ЧШ=342
342-40=302, 302+302=604+22=626
13. РК=284,3, ЧШ=427
427-40=387, 387+387=774+22=796
14. РК=302,7, ЧШ=525
525-40=485, 485+485=970+22=992
Полученные данные занесены в таблицу 2.

Таблица 2. Типы и число элементов для пяти перегонов

№	Перегон	Число шпал	Элементы в шпалах и их число				
			Wfp21KNT^{-7}	Wfp21KNT$^{-9,5}$	Wfp21KNT^{-12}	Wfp21KNT$^{-14,5}$	Wfp21KNT^{-17}
		штук	штук	штук	штук	штук	штук
1	Бакиханов-Сабунчи	687	1316	40	36	40	1316
		583	1108	40	36	40	1108
2	Сабунчи-Забрат	192	326	40	36	40	326
		230	402	40	36	40	402
		363	668	40	36	40	668
		390	722	40	36	40	722
3	Забрат-Пиршаги	541	1024	40	36	40	1024
4	Сабунчи-Бакиханов	732	1406	40	36	40	1406
		549	1040	40	36	40	1040
5	Забрат-Сабунчи	227	396	40	36	40	396
		214	370	40	36	40	370
		342	626	40	36	40	626
		427	796	40	36	40	796
		525	992	40	36	40	992
Всего			11192	560	504	560	11192
Всего+10%			12311	616	555	616	12311

Проведенные расчеты показали, что для отмеченных пяти перегонов нам нужно использовать 24008 (26409 → +10%) штук элементов различного типа.

Список литературы

1. İ.Ş.Elyazov, E.H.Həsənli, L.M.Həsrətova “Dəmir yolları”. Dərslik. Kooperasiya. Bakı 2014 il, səh.504.
2. Технологический процесс работы Бакинского Путевого Участка №4, Баку, 2002.
3. Технические указания по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути от 31.03.2000.
4. М.А.Чернышев. Устройство, содержание и ремонт пути. М.: Транспорт, 1997.-196 с.

Аннотация

В статье рассмотрены методы уширения колеи бесстыкового пути на главных путях, было выявлено, что используя элементы уширения их можно применять и в кривых радиусами менее 250м. Практическая часть работы была выполнена на территории Бакинского Путевого Участка №4 (БПУ №4). В ней расположены 5 перегонов, имеющих сложный профиль пути и включающий 14 кривых малого радиуса. Работа велась под ведомством БПУ №4, при расчетах были использованы реальные показатели.

Annotation

The article discusses the methods of widening the track of continuous welded track on the main tracks, it was revealed that using the elements of widening, they can be used in curves with radii less than 250 m. The practical part of the work was carried out on the territory of the Baku Track Section No. 4 (BTS No.4). There are 5 spans in it, which have a complex track profile and include 14 curves of a small radius. The work was carried out under the authority of BTS No.4, real indicators were used in the calculations.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, бесстыковой путь, сложный профиль пути, малый радиус.
Keywords: railway transport, continuous welded track, complex track profile, small radius.

Сведения об авторе

Гасратова Лейла Мамед кызы, доцент кафедры «Транспортная техника и технологии управления» Азербайджанского Технического Университета, доктор философии по технике, интересуют процессы взаимодействия железнодорожного транспорта с различными видами транспорта, методы совершенствования работ, проводимые в железнодорожных хозяйствах.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ РОЖДЕНИЯ ПРЯМЫХ ФОТОНОВ В ПРОТОН-ПРОТОН СТОЛКНОВЕНИИ С УЧЕТОМ ОДНО-ПЕТЛЕВОГО ВКЛАДА НА САМОЭНЕРГИЮ ФОТОНА В КХД

М.Р.Ализаде[1], А.И.Ахмедов[1], А.Б.Арбузов[2]

[1]Кафедра Теоретической Физики, Бакинский Государственный Университет
Az-1148 Баку, ул. З.Халилов, 23, mohsunalizade@gmail.com
[2]Объединённый Институт Ядерных Исследований[*]
141980, Россия, Московская обл., г. Дубна, ул. Жолио-Кюри, 6

АБСТРАКТ

В представленной работе исследуется дифференциальное сечение процесса рождения прямых фотонов в протон-протон столкновении при высоких энергиях. Рассматриваются подпроцессы рождения прямых фотонов в Комптоновском рассеянии кварк-глюон и аннигиляция кварк-антикварковой пары. Дифференциальные сечения подпроцессов вычислены с учетом одно-петлевого вклада в самоэнергию фотона в КХД и без и с учетом поляризации сталкивающихся протонов. Показано, что во всех случаях рождение прямых фотонов в процессе аннигиляции кварк-антикварк более вероятно.

Вычислены двуспиновые асимметрии подпроцессов Комптоновское рассеивание кварк-глюон и анниилиция кварк-антикварк. Двуспиновая асимметрия подпроцесса аннигиляция кварк-антикварковой пары зависит от произведения степеней поляризации сталкивающихся протонов. Значение двуспиновой асимметрии максимально, когда поляризация сталкивающихся протонов противоположно и минимально, когда они одинаково направлены.

Ключевые слова: дифференциальное сечение, Комптоновское рассеяние кварк-глюон, аннигиляция кварк-антикварковой пары, поправка, поляризация, двуспиновая асимметрия

ВВЕДЕНИЕ

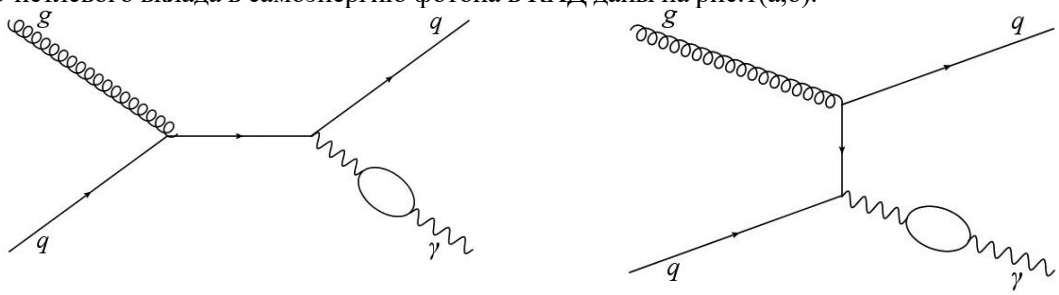
Прямые фотоны, являются наиболее универсальными инструментами для изучения динамики релятивистских столкновений тяжелых ионов. Фотоны играют особую роль в изучении адронных и ядерных взаимодействий высоких энергий, поскольку они выполняют роль проникающих зондов. Будучи нейтральными по цвету, они имеют довольно большую длину свободного пробега не только в очень плотной адронной материи, но и так же и в среде декофайнмированных кварков и глюонов. Это гарантирует, что если они будут созданы в любой момент, они выйдут из области взаимодействия без изменения и будут обнаруживаться

В зависимости от механизма получения прямые фотоны обычно подразделяются на две основные категории: быстрые и тепловые фотоны. Выражение "быстрые фотоны" означает, что эти фотоны не возникают в результате распада адронов, таких как π^0, η и т.д., образующихся при больших поперечных импульсах. Он дополняет электрослабые процессы глубокого неупругого рассеяния и образования пар Дрелла–Яна, а также чистые процессы КХД, такие как инклюзивное производство струй или тяжелых ароматизаторов Быстрые фотоны несут информацию о распределении партонов в ядрах [1,2] поскольку они образуются при жестком рассеянии партонов, таком как Комптоновское рассеяние $qg \to q\gamma$ или аннигиляция $q\bar{q} \to g\gamma$, а также тормозное излучение кварков, которые подвергаются жесткому рассеянию [3-5].

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ РОЖДЕНИЯ ПРЯМЫХ ФОТОНОВ В ПОДПРОЦЕССАХ КОМПТОНОВСКОГО РАССЕИВАНИЯ КВАРК-ГЛЮОН И АННИГИЛЯЦИИ КВАРК-АНТИКВАРК С УЧЕТОМ ОДНО-ПЕТЛЕВОГО ВКЛАДА В ЭНЕРГИЮ ФОТОНА В КХД

Ранее рассматривали рождение прямых фотонов при Комптоновском рассеивании кварк-глюон и аннигиляции кварк-антикварк без и с учетом поляризации сталкивающихся протонов. Представленной работе рассматривается рождение прямых фотонов при Комптоновском рассеивании кварк-глюон и аннигиляции кварк-антикварк с учетом одно-петлевого вклада в энергию фотона в КХД и без и с учетом поляризации сталкивающихся протонов.

Диаграммы Фейнмана подпроцесса Комптон рассеивания кварк-глюон $qg \to q\gamma$ с учетом одно-петлевого вклада в самоэнергию фотона в КХД даны на рис.1(а,б).



А *б*

Рис.1 Диаграммы Фейнмана процесса Комптоновского рассеивания кварк-глюон с учетом одно-петлевого вклада в самоэнергию фотона в КХД.

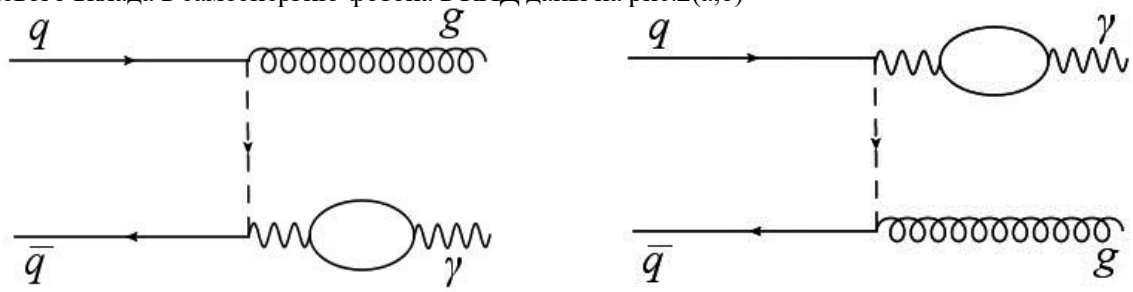
Матричные элементы диаграммы Комптоновского рассеивания с учетом одно-петлевого вклада в самоэнергию фотона в КХД без учета поляризации сталкивающихся протонов:

$$M_1 = \frac{iee_q g_s T_a tr\left[-\frac{4}{9}e^2(m-\hat{q})\gamma_\mu\left(\left(-\hat{k}_2-\hat{q}\right)+m\right)\hat{\varepsilon}^*(k_2)\right]\overline{U}(p_2)\hat{\varepsilon}(k_1)\left(\left(\hat{p}_2-\hat{k}_1\right)+m\right)\gamma_\mu U(p_1)}{144\pi^4 k_2^2\left((k_1-p_2)^2-m^2\right)\left(q^2-m^2\right)\left((k_2+q)^2-m^2\right)}$$

и

$$M_2 = \frac{iee_q g_s T_a tr\left[-\frac{4}{9}e^2(m-\hat{q})\gamma_\mu\left(\left(-\hat{k}_2-\hat{q}\right)+m\right)\hat{\varepsilon}^*(k_2)\right]\overline{U}(p_2)\gamma_\mu\left(\left(\hat{k}_2+\hat{p}_2\right)+m\right)\hat{\varepsilon}(k_1)_\mu U(p_1)}{144\pi^4 k_2^2\left((-k_2-p_2)^2-m^2\right)\left(q^2-m^2\right)\left((k_2+q)^2-m^2\right)}$$

Диаграммы Фейнмана подпроцесса аннигиляции кварк-антикварк $q\overline{q} \to g\gamma$ с учетом одно-петлевого вклада в самоэнергию фотона в КХД даны на рис.2(а,б)



А б

Рис.2 Диаграммы Фейнмана подпроцесса аннигиляции кварк анти кварк с учетом одно-петлевого вклада в самоэнергию фотона в КХД.

Матричные элементы диаграммы аннигиляции кварк-антикварк с учетом одно-петлевого вклада в самоэнергию фотона в КХД без учета поляризации сталкивающихся протонов.

$$M_1 = \frac{iee_q g_s T_a tr\left[-\frac{4}{9}e^2(m-\hat{q})\gamma_\mu\left(\left(-\hat{k}_2-\hat{q}\right)+m\right)\hat{\varepsilon}^*(k_2)\right]\overline{U}(p_2)\hat{\varepsilon}^*(k_1)\left(\left(\hat{k}_1-\hat{p}_2\right)+m\right)\gamma_\mu U(p_1)}{144\pi^4 k_2^2\left((p_2-k_1)^2-m^2\right)\left(q^2-m^2\right)\left((k_2+q)^2-m^2\right)}$$

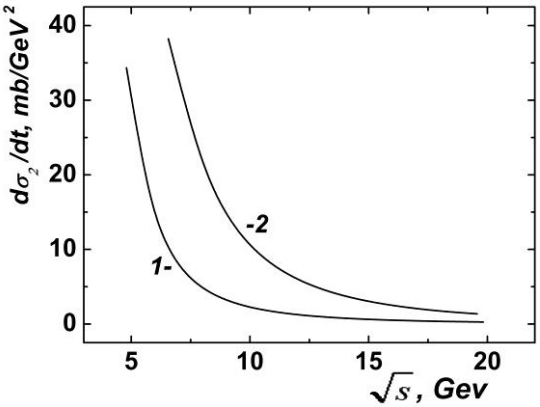
и

$$M_2 = \frac{iee_q g_s T_a tr\left[-\frac{4}{9}e^2(m-\hat{q})\gamma_\mu\left(\left(-\hat{k}_2-\hat{q}\right)+m\right)\hat{\varepsilon}^*(k_2)\right]\overline{U}(p_2)\gamma_\mu\left(\left(\hat{k}_2-\hat{p}_2\right)+m\right)\hat{\varepsilon}^*(k_1)U(p_1)}{144\pi^4 k_2^2\left((p_2-k_2)^2-m^2\right)\left(q^2-m^2\right)\left((k_2+q)^2-m^2\right)}$$

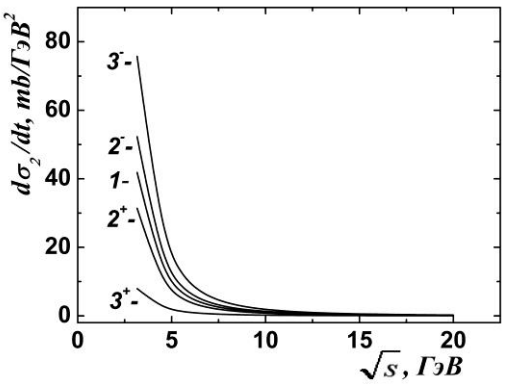
Дифференциальные сечения подпроцессов вычислены с помощью выражения [6,7]:

$$\frac{d\sigma}{dt} = \frac{1}{16\pi\sqrt{s\left[s-(m_1+m_2)^2\right]\left[s-(m_1-m_2)^2\right]}}\left|\overline{M}\right|^2 \quad (1)$$

Сравнены дифференциальные сечения подпроцессов Комптоновского рассеивания кварк-глюон ($qg \to q\gamma$) и аннигиляции кварк-антикварк ($q\bar{q} \to g\gamma$) с учетом одно-петлевого вклада в самоэнергию фотона в КХД. На рис.3(а,б) показаны зависимости дифференциальных сечений подпроцессов Комптоновского рассеяния кварк-глюон и аннигиляции кварк-антикварк от энергии сталкивающихся протонов.



А



б

Рис.3(а,б) Зависимости дифференциальных сечений подпроцессов Комптоновского рассеяния кварк-глюон (кривая 1) и аннигиляции кварк-антикварк (кривая 2) от энергии сталкивающихся протонов (*а*), дифференциальное сечение подпроцесса рождения прямых фотонов в аннигиляции кварк-антикварковой пары от энергии сталкивающихся протонов при значениях произведения степеней поляризации протонов $\lambda_1\lambda_2=0$ (кривая 1), $\lambda_1\lambda_2= \pm 0.25$ (кривые 2^+, 2^- , соответственно), $\lambda_1\lambda_2=\pm 0.81$ (кривые 3^+, 3^-, соответственно) (*б*).

Как видно из рис.3(а) значения дифференциального сечения для подпроцесса аннигиляции кварк-антикварк выше, чем у подпроцесса Комптоновского рассеивания кварк-глюон. Значение соотношений дифференциальных сечений аннигиляции кварк-антикварк и Комптоновского рассеивания кварк-глюон для всех значений энергии сталкивающихся протонов больше единицы и изменяется в интервале [12.8-14.3]. Это подсказывает, то, что рождение прямых фотонов в подпроцессе аннигиляции кварк-антикварк более вероятнее.

Сравнение выражений дифференциальных сечений подпроцесса Комптоновского рассеивания без и с учетом поляризации сталкивающихся протонов показало, что они идентичны. Учет поляризации только начальных кварков и глюонов в Комптоновском рассеянии не дает вклада в дифференциальное сечение подпроцесса. Известно, что в любых единичных процессах поляризации фотоном квадраты матричных элементов без и с учетом поляризации исходной частицы должны совпадать, то есть слагаемые в квадрате матричного элемента со степенью поляризации равны нулю. Совпадение квадратов матричных элементов указывает на закон сохранения чётности системы.

Полученное выражение дифференциального сечения рождения фотонов при аннигиляции кварк-антикварковой пары с учетом поляризации состоит из 2-х частей: $\frac{d\sigma_{2,pol}(q\bar{q} \to g\gamma)}{dt} = \frac{d\sigma_{21,pol}(q\bar{q} \to g\gamma)}{dt} - \lambda_1\lambda_2 \frac{d\sigma_{22,pol}(q\bar{q} \to g\gamma)}{dt}$. Первая часть $\frac{d\sigma_{21,pol}(q\bar{q} \to g\gamma)}{dt}$ не зависит от поляризации сталкивающихся протонов, а вторая часть $\lambda_1\lambda_2 \frac{d\sigma_{22,pol}(q\bar{q} \to g\gamma)}{dt}$ имеет линейную зависимость от произведения степеней поляризации ($\lambda_1\lambda_2$) сталкивающихся протонов. Оценка соотношений $\frac{d\sigma_{21,pol}(q\bar{q} \to g\gamma)}{dt}$ и $\frac{d\sigma_{22,pol}(q\bar{q} \to g\gamma)}{dt}$ показало, что для всех значений инварианта Мандельштама *u* оно равно отрицательной единице. Таким образом, дифференциальное сечение рождения прямых фотонов при аннигиляции кварк-антикварковой пары можно определить: $\frac{d\sigma_{2,pol}(q\bar{q} \to g\gamma)}{dt} = \frac{d\sigma_{21,pol}(q\bar{q} \to g\gamma)}{dt}(1-\lambda_1\lambda_2)$.

Исследована зависимость дифференциальных сечений рождения прямых фотонов в процессе аннигиляции кварк-антикварк от энергии сталкивающихся протонов при значениях произведения степеней поляризации протонов $\lambda_1\lambda_2=0,\ \pm0.25,\ \pm0.81$. На рис.3(б) показаны зависимости дифференциальных сечений рождения прямых фотонов в процессе аннигиляции кварк-антикварк от энергии сталкивающихся протонов при значениях произведения степеней поляризации протонов $\lambda_1\lambda_2=0,\ \pm0.25,\ \pm0.81$.Как видно из рис.3(б) значения дифференциальных сечений рождения прямых фотонов в процессе аннигиляции кварк-антикварк зависит от значений произведения степеней поляризации сталкивающихся протонов. Дифференциальное сечение рождения фотонов в процессе аннигиляции кварк-антикварк уменьшается с увеличением значения произведения степеней поляризации, сталкивающихся протонов. Оно максимально, когда поляризация сталкивающихся протонов противоположно и минимально, когда они одинаково направлены.

Также были вычислены двуспиновые асимметрии подпроцессов Комптоновское рассеивание кварк-глюон и аннигиляция кварк-антикварк. Вычисления показало, что квадраты матричного элемента для Комптоновского рассеивания $qg \to q\gamma$ без и с учетом поляризации сталкивающихся протонов совпадают и, следовательно, двуспиновая асимметрия подпроцесса равно нулю.

Вычисление двуспиновая асимметрия процесса аннигиляции кварк-антикварк $q\bar{q} \to g\gamma$ показало, что двуспиновая асимметрия подпроцесса аннигиляции кварк-антикварк зависит от энергии сталкивающихся протонов. Двуспиновая асимметрия подпроцесса аннигиляции кварк-антикварк не зависит от поправки на процесс и его можно выразить с выражением $A_{LL}=-\lambda_1\lambda_2$.

ВЫВОДЫ

Дифференциальное сечение подпроцессов уменьшается с увеличением энергии сталкивающихся протонов. Учет поляризации только начальных кварков и глюонов в процессе Комптоновского рассеяния не дает вклада в дифференциальное сечение подпроцесса. Дифференциальное сечение процесса рождения фотонов в процессе аннигиляции кварк-антикварк уменьшается с увеличением значения произведения степеней поляризации, сталкивающихся протонов. Значение дифференциального сечения процесса аннигиляции кварк-антикварк максимально, когда поляризация сталкивающихся протонов противоположно и минимально, когда они одинаково направлены.

Двуспиновая асимметрия не зависит от энергии сталкивающихся протонов, он зависит от произведения степеней поляризации сталкивающихся протонов. Зависимость двуспиновой асимметрии от энергии сталкивающихся протонов постоянна и равно обратному значению произведений степеней поляризации сталкивающихся протонов. Значение двуспиновой асимметрии максимально, когда поляризация сталкивающихся протонов противоположно и минимально, когда они одинаково направлены.

ЛИТЕРАТУРА

1. E.L. Berger, X.F. Guo and J. Qiu, *Phys. Rev. Lett.* 76 (1996) 2234, *Phys. Rev. D* 54 (1996) 5470. [6]
2. P. Aurenche, M. Fontannaz, J. P. Guillet, A. Kotikov and E. Pilon, *Phys. Rev. D* 55 (1997) 1124.[7]
3. S. Catani, M. Fontannaz and E. Pilon, *Phys. Rev. D* 58 (1998) 094025.[8]
4. E.W.N. Glover and A.G. Morgan, *Z. Phys. C* 62 (1994) 311.[9]
5. L. Bourhis, M. Fontannaz and J.P. Guillet, *Eur. Phys. J. C* 2 (1998) 529[9]
6. F.J.Yndurain. Quantum chromodynamics, An introduction to the theory of quarks and gluons, Springer, (1983) 227. [18]
7. W.Greiner, S.Schramm, E.Stein. Quantum chromodynamics, Springer, (1989) 553 [19]

ABSTRACT

The presented paper examines the differential cross-section of the process of the production of prompt photons in a proton-proton collision at high energies. Subprocesses of production of prompt photons in Compton scattering quark-gluon and annihilation of quark-antiquark pair are considered. The differential cross-sections of subprocesses are calculated taking into account contributions and without and taking into account polarization of colliding protons. It has been shown that in all cases the production of prompt photons in the annihilation of quark antiquark is more likely. The doublespin asymmetries of subprocesses Compton scattering quark-gluon and annihilation quark-antiquark are calculated. The doublespin asymmetry of the subprocess annihilation of the quark-antiquark pair depends on the product of the

polarization degrees of colliding protons. The value of the doublespin asymmetry is maximal when the polarization of colliding protons is opposite and minimal when they are equally directed.

Ализаде Мохсун Расим ог. - докторант кафедры теоретической физики Физического факультета Бакинского Государственного Университета, научный интерес: теоретическая физика

Ахмедов Азер Иншалла ог. - д.н.ф., доц. кафедры Теоретической физики Физического факультета Бакинского Государственного Университета, научный интерес: теоретическая физика

Арбузов Андрей Борисович - д.ф.-м.н., проф. РАН начальник сектора №5 НОТФВ Лаборатории теоретической физики имени Н.Н.Боголюбова Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ, г.Дубна, Россия), научный интерес: теоретическая физика

$Rb_{0.975}Na_{0.025}NO_3$ BƏRK MƏHLUL KRİSTALINDA POLİMORF ÇEVRİLMƏLƏR

Natella Namazova
AMEA, Fizika İnstitutu
natella.namazova@gmail.com

Razim Bayramlı
Bakı Mühəndislik Universiteti
rabayramov@beu.edu.az.
AZƏRBAYCAN

Emin Nəsirov
H.Əliyev adına Azərbaycan Ali Hərbi məktəbi
emin-nasirov@inbox.ru

Vaqif Nəsirov
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
vaqif-nesir@mail.ru

İzotermik kristallaşma üsulu ilə $Rb_{0.975}Na_{0.025}NO_3$ monokristalları alınmış, rentgendifraktometrik və DTA üsulları ilə tədqiq olunmuşdur. Nümunə otaq temperaturunda kristal qəfəsi parametrləri a=10.45Å, c=7.42Å olan triqonal quruluşa malik olub, ərimə temperaturuna kimi üç quruluş çevrilməsinə məruz qalır. Müəyyən olunmuşdur ki, ki $RbNO_3$-də Rb^+ ionlarının Na^+ ionları ilə qismən əvəz olunması kristalda quruluş çevrilmələrinin sayına təsir etmir.

Açar sözlər: kristal, quruluş çevrilmələri, elektrolit, heksaqonal qəfəs, bərk məhlul.

Bərk elektrolitlərin alınması və müxtəlif sahələrə tətbiqləri bərk cisimlər ionikası adlı elm sahəsinin ən aktual problemlərindəndir. Bu baxımdan müxtəlif ionların hesabına yüksək keçiriciliyə malik bərk elektrolitlərin əldə olunması və tədqiqi böyük elmi-praktiki əhəmiyyətə malikdir. [1,2]-yə görə qələvi metal kristalları hesabına yüksək keçiriciliyə malik elektrolitlər oluna bilir. Qələvi metalların nitrat birləşmələri arasında $RbNO_3$-ün kub qəfəsli III modifikasiyası ən yüksək keçiriciliyə malik olub, 473K temperaturda $10^{-3}Om^{-1}sm^{-1}$ qiymət alır [3,4]. Otaq temperaturundan ərimə temperaturunu kimi $RbNO_3$-də aşağıdakı sxem üzrə üç quruluş çevrilməsi baş verir [5,6]:

Triqonal (IV)-442K→Kub (III)-492K→Romboedrik (II)-(564)→Kub (I)

IV—III quruluş çevrilməsi nəticəsində baxılan kristalda elektrik keçiriciliyi üç tərtib böyüyür. III→II çevrilməsindən sonra elektrik keçiriciliyi 1.5 dəfə kiçilir. 464K temperaturda keçiriciliyin daha bir sıçrayışı müşahidə olunur ki, bu da II→I çevrilməsilə əlaqədardır. Ərimə temperaturunda bu böyümə daha kəskin şəkildə özünü göstərir. [4].

Qeyd edək ki, $CsNO_3$-ün $RbNO_3$-dəki bərk məhlulunda Cs duzlarının təxminən 25 mol% miqdarında $RbNO_3$-ün II və I modifikasiyaları aradan çıxır, yalnız IV və III modifikasiyalar mövcud olur [7]. Başqa sözlə desək, yüksək temperatur modifikasiyası kimi yalnız III modifikasiya qalır.

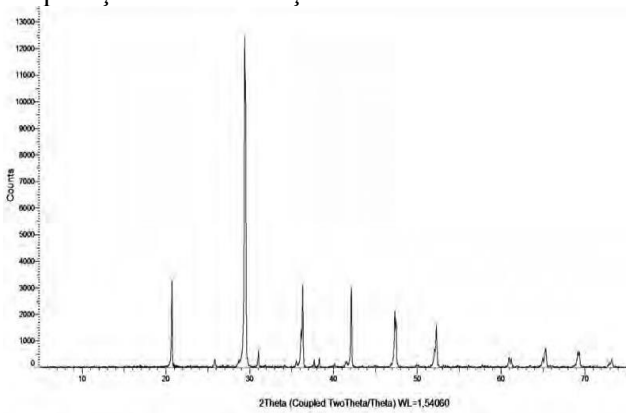
Rubidium ionlu bərk elektrolitlərin geniş tətbiqlərini, o cümlədən atom reaktorlarında tətbiqi imkanlarını nəzərə alıb, təqdim olunan işdə məqsəd $RbNO_3$-də Rb^+ ionlarını digər metal atomları ilə qismən əvəzləyib nisbətən yüksək keçiriciliyə malik III modifikasiyanın mövcudluğu intervalının genişlənməsinə və bütövlükdə bu kristalda quruluş çevrilmələrinə təsirini araşdırmaqdır.

Qeyd edək ki, $NaNO_3$ otaq temperaturundan ərimə temperaturuna kimi (581K) triqonal quruluşlu bir modifikasiyaya malikdir. Bu modifikasiya kristalının qəfəs parametrləri a=5.0889Å, c= 8.868Å, fəza qrupu R-3m, Z=3-dür [8].

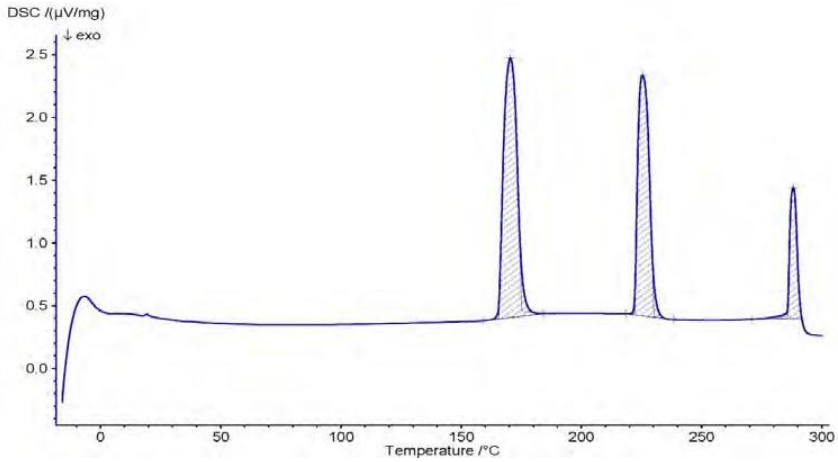
TƏCRÜBİ HİSSƏ

$Rb_{0.975}Na_{0.025}NO_3$ bərk məhlullarının monokristalları "ЧДА" tipli KNO_3 və ХЧ tipli $NaNO_3$ birləşmələrinin suda məhlullarından izotermik kristallaşma üsulu ilə alınmışdır. Nümunələr iynəvari və müstəvi lövhə şəkilli olmuşdur. İynənin boyu [001] kristalloqrafik istiqamətdə yönəlmişdir. Mükəmməl kristallar əldə etmək məqsədilə kristallaşma prosesi bir neçə dəfə təkrarlanmışdır. Rentgenoqrafik tədqiqatlar Bruker firmasının ADVANCE 8 tipli rentgen difraktometrində, DTA tədqiqatları DSC 2004 F1 qurğusunda aparılmış və sistemdə qazın axma sürəti 20ml/dəq olmuşur. Difraktometrdə rejim 40kV, 40mA olmaqla $CuK_\alpha(\lambda=1.5406A^0)$ olmuşdur.

Otaq temperaturunda $10^0 \leq 2\theta \leq 80^0$ bucaq itervalında aparılan rentgen çəkilişləri zamanı 10 difraksiya əksolunmaları müşahidə edilmişdir. Diraksiya əksolunmaları TOPAS proqramı ilə indekslənmiş və kristalloqrafik parametrlər EVA proqramı ilə dəqiqləşdirilərək müəyyən edilmişdir ki, bu əksolunmalar qəfəs parametrləri a=10.45Å, c=7.42Å olan triqonal qəfəsdə indekslənir. $RbNO_3$-ün otaq temperaturunda kristal qəfəsi parametrlərinin a=10.48Å, c=7.45Å olduğunu nəzərə alsaq, Rb^+ ionlarının Na^+ ionları ilə qismən əvəzolunmasının kristal qəfəsi parametrlərinə cüzi təsirini görərik. Otaq temperaturunda alınan difraktoqram şəkil1-də verilmişdir.



Şəkil 1. . $Rb_{0,975}Na_{0,025}NO_3$ kristalından otaq temperaturunda alınan difraktoqram.



Şəkil 2. $Rb_{0,975}Na_{0,025}NO_3$ kristalında qızdırılma zamanı alınan derivatoqram.

Səkil 2-dən göründüyü kimi $Rb_{0.975}Na_{0.025}NO_3$ kristalında DTA təcrübələri zamanı üç endoeffekt müşahidə olunmuşdur. Həmin endoeffektlərin mərkəzi pikləri 175.3^{0}C, 222.2^{0}C və 285.9^{0}C temperturlarda müşahidə edilmişdir. Müşahidə olunan endoeffektlərin entalpiyası uyğun olaraq 82.505μV/mq, 64.889μV/mq və 23.007μV/mq olmuşdur.

$Rb_{0.975}Na_{0.025}NO_3$ kristalında DTA tədqiqatları zamanı müşahidə olunan endoeffektlər nümunədə quruluş faza çevrilmələri ilə əlaqədardır. Beləki, rentgenoqrafik tədqiqatlar göstərir ki, endoeffektlərin müşahidə olunduğu temperaturlarda $RbNO_3$ kristalında üç quruluş faza çevrilməsi baş verir [5,6].

Beləliklə, aparılan təcrübələr nəticəsində məlum olmuşdur ki $RbNO_3$-də Rb^+ ionlarının Na^+ ionları ilə qismən əvəz olunması kristalda quruluş çevrilmələrinin sayına təsir etmir. Lakin, $RbNO_3$-ün yüksək elektrik keçiriciliyinə malik III modifikasiyasının mövcudolma temperaturu təxminən 10K böyüyür. Bu əvəzolunmanın kristalın elektrik keçiriciliyinə təsiri şübhəsiz ki, ayrı tədqiqatın mövzusudur.

ƏDƏBİYYAT

1.Бурмакин Е.И. Твердые электролиты с проводимостью по катионам щелочных металлов. Москва, Наука, 1992, 226 стр.

2.Иванов-Щиц А.К. Ионика твердого тела И2 Т, т.2 Изд. С. Петербург Универс. 2010, 1000 стр.

3.Уваров Н.Р. Электропроводимость кристаллического нитрата рубидия СО АН СССР, сер. хим.наук,17, 1981, стр. 27-31

4.Мурин А.М. Электропроводимость нитрата рубидия и смещанных образцов $RbNO_3$-$Cs(Na_3)_2$ ЖФХ, т.48, №3, 1974, сек 1766-1768

5.Насиров В.И.Насиров Э.В., Асадов Ю.Г. Морфология III-II-I превращений в нитрате рубидия, Изв. АН Азерб. т.26, №.5, 2006, стр.145-149

6. Насиров В.И., Насиров Э.В., Асадов Ю.Г. Морфология IV-III превращений в нитрате рубидия, Ж.Физика. АН Азерб. №.4, 2006, стр. 20-24

7.Shelhtman G.Ch. etc. Rubidium ion contueting $Rb_{2-2x}Al_{2-x}AO_4$(A=Nb,Ta) solid electrolites, İnor.Mater. v.46, 2010, p.534-539.

8.Gonschorek G. etc. The crystal structures of $NaNO_3$ at 100K, 120K and 563K Z.Kristalogr,12, 2000, 215.

POLYMORPHIC TRANSFORMATIONS IN $Rb_{0.975}Na_{0.025}NO_3$ CRYSTAL SOLID SOLUTION

$Rb_{0.975}Na_{0.025}NO_3$ monocrystals were obtained by isothermal crystallization method and studied by X-ray diffractometric and DTA methods. The sample has a trigonal structure with the parameters a = 10.45Å, c = 7.42Å at room temperature and undergoes three structural transformations up to the melting temperature. It was found that the partial replacement of Rb^+ ions with Na^+ ions in $RbNO_3$ does not affect the number of structural transformations in the crystal.

Keywords: crystal, structural transformations, electrolyte, hexagonal lattice, solid solution.

HÜLTEN ÜSTƏGƏL YUKAVA POTENSİALLARININ XƏTTİ CƏMİ ÜÇÜN DAFFİN – KEMMER – PETİAU TƏNLİYİNİN ANALİTİK HƏLLƏRİ

SƏRİYYƏ ASLANOVA
Bakı Dövlət Universiteti
Fizika/Nəzəri fizika
sariyya.aslanova@mail.ru
BAKI, AZƏRBAYCAN

XÜLASƏ

İşdə Daffin-Kemmer-Petiau tənliyi Hülten və Yukava potensiallarinin xətti cəmi üçün analitik şəkildə həll edilmişdir. Spin-orbital kvant ədədlərinin ixtiyari qiymətləri $J \neq 0$ üçün relyativistik zərrəciyin enerji spektri və məxsusi funksiyaları üçün analitik ifadələr alınmışdır. Sistemin məxsusi funksiyası hiperhəndəsi

funksiya ilə ifadə olunmuşdur. Göstərilmişdirki, sistemin enerji spektri və məxsusi funksiyası kvant ədədlərinin seçilməsinə həssasdırlar.

AÇAR SÖZLƏR: Hülten potensialı, Yukava potensialı, Nikiforov-Uvarov metodu

GIRIŞ

Nəzəri fizikanın və kvant mexanikasının əsas məsələlərindən biri kvant mexaniki sistemlərdə təsir edən potensiallar üçün dalğa tənliklərinin analitik həll edilməsidir [1]. Çünki, dalğa tənliklərinin həllindən tapılan sistemin məxsusi funksiyaları və ya dalğa funksiyaları kvant mexaniki sistemlər haqqında bütün vacib informasiyaları özündə əks etdirir. Məhz buna görə də, Daffin-Kemmer-Petiau tənliyinin analitik və ədədi həlli kifayət qədər vacib əhəmiyyətə malikdir.

TƏDQIQAT METODU

Spini sıfır və spini birə bərabər olan m kütləli relyativistik zərrəcikləri təsvir edən Daffin – Kemmer – Petiau (DKP) tənliyi birinci tərtib xüsusi törəməli diferensial tənlik olub, sərbəst zərrəciklər üçün aşağıdakı şəkildədir[2-4]:

$$\left(i\beta^{\mu}\partial_{\mu}-m\right)\psi_{DKP}=0 \quad (1)$$

burada m zərrəciyin kütləsi, $\beta^{\mu}\,(\mu=0,1,2,3)$ - matrisləri isə aşağıdakı münasibətləri ödəyirlər:

$$\beta^{\mu}\beta^{V}\beta^{\lambda}+\beta^{\lambda}\beta^{V}\beta^{\mu}=g^{\mu V}\beta^{\lambda}+g^{V\lambda}\beta^{\mu} \quad (2)$$

Daffin – Kemmer – Petiau tənliyini stasionar hal üçün vektor və skalyar qarşılıqlı təsir üçün aşağıdakı şəkildə yaza bilərik:

$$(\vec{\beta}\cdot\vec{p}c+mc^{2}+S(r)+\beta^{0}V(r))\psi(\vec{r})=\beta^{0}E\psi(\vec{r}) \quad (3)$$

(3) tənliyini atom vahidləri sistemində $(\hbar=c=1)$ aşağıdakı şəkildə yaza bilərik:

$$(\vec{\beta}\cdot\vec{p}+m+S(r)+\beta^{0}V(r))\psi(\vec{r})=\beta^{0}E\psi(\vec{r}) \quad (4)$$

Daffin – Kemmer – Petiau tənliyinin ümumi həllini aşağıdakı şəkildə göstərmək olar:

$$\psi_{JM}(r)=\begin{pmatrix} f_{nJ}(r)Y_{JM}(\Omega) \\ g_{nJ}(r)Y_{JM}(\Omega) \\ i\sum_{L}h_{nJL}(r)Y_{JL1}^{M}(\Omega) \end{pmatrix} \quad (5)$$

Burada $Y_{JM}(\Omega)$ tərtibi J olan sferik harmonik funksiya, $Y_{JL1}^{M}(\Omega)$ normallaşmış vektor sferik harmonik funksiya, $f_{nJ}(r)$, $g_{nJ}(r)$ və $h_{nJL}(r)$ radial dalğa funksiyalarıdır. (5) funksiyasını tənlikdə yazıb və vektor sferik harmonik funksiyanın xassəsindən istifadə etsək və *F(r)*-ə nəzərən həll etsək onda aşağıdakı ikinci tərtib diferensial tənliyi alarıq:

$$\left[\frac{d^{2}}{dr^{2}}-\frac{J(J+1)}{r^{2}}(E-V^{0}(r))^{2}-m^{2}\right]F(r)=0, \quad (6)$$

Burada $S(r)=0$ götürülmüşdür.

Hülten potensialı [5] aşağıdakı şəkildə təyin edilir:

$$V_{H}(r)=-\frac{Ze^{2}\delta e^{-\delta r}}{(1-e^{-\delta r})}\ . \quad (7)$$

Burada Z atomun Mendeleyev cədvəlindəki sıra nömrəsini, δ -isə ekranlaşma parametrini göstərir. Hülten potensialı fizikada qısa məsafəli potensiallardan biridir. Bu potensial nüvə və zərrəciklər fizikasında, atom fizikasında, bərk cisimlər fizikasında istifadə olunur.Nuklonlar arasındakı güclü qarşılıqlı əlaqəni təsvir etmək üçün qəbul edilən potensial Yukava potensialı [6] aşağıdakı şəklindədir:

$$V_{Y}(r)=-\frac{V_{0}e^{-\delta r}}{r} \quad (8)$$

burada V_{0} qarşılıqlı təsir gücünü təyin edir.

Burada əsas məqsəd (6) tənliyini Hülten və Yukava potensiallarının xətti cəmi üçün tam momentin ixtiyari qiymətləri üçün $J\neq 0$ analitik şəkildə həll etməkdir. Hülten və Yukava potensiallarının cəmi aşağıdakı şəkildə yazıla bilər:

$$V(r) = -\frac{2ze^2\delta e^{-2\delta r}}{1-e^{-2\delta r}} - \frac{V_0' e^{-\delta r}}{r} = -\frac{V_0 e^{-2\delta r}}{1-e^{-2\delta r}} - \frac{V_0' e^{-\delta r}}{r} \quad (9)$$

$J \neq 0$ tam momentin ixtiyari qiymətləri üçün Daffin – Kemmer – Petiau tənliyini dəqiq həll etmək məqsədilə biz Yukava potensialında $\frac{1}{r}$ həddinə $\frac{1}{r} = \frac{2\delta e^{-\delta r}}{1-e^{-2\delta r}}$ yaxınlaşmasını tətbiq etsək onda alarıq[7]:

$$V(r) = -\frac{V_0 e^{-2\delta r}}{1-e^{-2\delta r}} - \frac{V_0' e^{-2\delta r}}{1-e^{-2\delta r}} = -\frac{(V_0+V_0')e^{-2\delta r}}{1-e^{-2\delta r}} \quad (10)$$

(10) ifadəsini (6) tənliyində nəzərə alsaq

$$\left[\frac{d^2}{dr^2} - \frac{J(J+1)}{r^2} + E^2 + \frac{2E(V_0+V_0')e^{-2\delta r}}{1-e^{-2\delta r}} + \frac{(V_0+V_0')^2 e^{-4\delta r}}{(1-e^{-2\delta r})} - m^2\right]F(r) = 0 \quad (11)$$

alarıq.

Burada $1/r^2$ mərkəzdənqaçma həddinə aşağıdakı [7] yaxınlaşmanı

$$\frac{1}{r^2} = \frac{4\delta^2 e^{-2\delta r}}{(1-e^{-2\delta r})^2}$$

tətbiq edək. Bu yaxınlaşmanı tətbiq etmək üçün $\delta r << 1$ - şərtinin ödəndiyini qəbul edirik. Onda (11) tənliyini aşağıdakı şəkildə alarıq:

$$\left[\frac{d^2}{dr^2} - \frac{4\delta^2 J(J+1)e^{-2\delta r}}{(1-e^{-2\delta r})^2} + E^2 - m^2 + \frac{2E(V_0+V_0')e^{-2\delta r}}{1-e^{-2\delta r}} + \frac{(V_0+V_0')^2 e^{-4\delta r}}{(1-e^{-2\delta r})^2}\right]F(r) = 0 \quad (12)$$

Burada əsas məqsəd (12) DKP tənliyini Nikiforov – Uvarov metodu ilə həll etmək üçün onu aşağıdakı şəkildə olan hiperhəndəsi tənlik formasına gətirməkdir:

$$\chi''(s) + \frac{\tilde{\tau}(s)}{\sigma(s)}\chi'(s) + \frac{\tilde{\sigma}(s)}{\sigma^2(s)}\chi(s) = 0. \quad (13)$$

Ona görədə (12) tənliyində $s = e^{-2\delta r}$ yeni dəyişənə keçək. Onda alarıq:

$$\frac{d^2}{dr^2} = 4\delta^2 s^2 \frac{d^2}{ds^2} + 4\delta^2 s \frac{d}{ds} \quad (14)$$

(14) əvəzləməsini (12) tənliyində nəzərə alsaq aşağıdakı hiperhəndəsi tənliyi almış oluruq:

$$F''(s) + \frac{1}{s}F'(s) +$$

$$+\frac{1}{4s^2\delta^2}\left[E^2 - m^2 + \frac{2E(V_0+V_0')s}{1-s} + \frac{(V_0+V_0')^2 S^2}{(1-s)^2} - \frac{4\delta^2 J(J+1)s}{(1-s)^2}\right]F(s) = 0. \quad (15)$$

(15) tənliyinə yeni parametrlər daxil edək:

$$\varepsilon = \frac{\sqrt{m^2 - E^2}}{2\delta},\ \gamma = \frac{\sqrt{2E(V_0+V_0')}}{2\delta},\ \eta = \frac{(V_0+V_0')}{2\delta} \quad (16)$$

Bu əvəzləmələri (15) tənliyində nəzərə alsaq

$$F''(s) + \frac{1-s}{(1-s)s}F'(s) +$$

$$+\frac{1}{(1-s)^2 s^2}\left[-\varepsilon^2(1-s)^2 + \gamma^2 s(1-s) + \eta^2 s^2 - J(J+1)s\right]F(s) = 0. \quad (17)$$

alarıq. (17) tənliyini (13) tənliyi ilə müqayisə etsək $\sigma(s), \tilde{\tau}(s)$ və $\tilde{\sigma}(s)$ polinomları üçün alarıq:

$$\bar{\tau}(s) = 1 - s,\ \sigma(s) = s(1-s),$$

$$\tilde{\sigma}(s) = -\varepsilon^2(1-s)^2 + \gamma^2 s(1-s) + \eta^2 s - \alpha^2 s^2 - J(J+1)s. \quad (18)$$

(18) çoxhədlilərinin köməyi ilə tərtibi birdən böyük olmayan $\pi(s)$ çoxhədlisini tapırıq:

$$\pi(s) = -\frac{s}{2} \pm \begin{cases} \left(\sqrt{c} - \sqrt{c+a-b}\right)s - \sqrt{c} & , k = (b-2c) + 2\sqrt{c^2 + c(a-b)} \\ \left(\sqrt{c} + \sqrt{c+a-b}\right)s - \sqrt{c} & , k = (b-2c) - 2\sqrt{c^2 + c(a-b)} \end{cases} \quad (19)$$

Beləliklə, Hülten və Yukava potensiallarının xətti cəmi üçün DKP tənliyini Nikiforov-Uvarov metodunu tətbiq etməklə analitik formada həll edilərək $J \neq 0$ tam momentin ixtiyari qiymətləri üçün zərrəciyin enerji spektrini təsvir edən analitik ifadə alınmışdır. Enerji spektrinin orbital və radial kvant ədədlərindən kəskin asılı olduğu göstərilmişdir.

$$m^2 - E^2 = \left[\frac{\gamma^2 - J(J+1) - \frac{1}{2} - n(n+1) - (2n+1)\sqrt{\frac{1}{4} + J(J+1) - \eta^2}}{n + \frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} + J(J+1) - \eta^2}} \cdot \delta \right]^2 . \quad (20)$$

alırıq.

Relyativistik zərrəciyin dalğa funksiyasını tapmaq üçün $\chi(s)$ radial funksiyasını aşağıdakı şəkildə faktorizasiya edək:

$$\chi(s) = \phi(s) y(s) \quad (21)$$

Burada $\phi(s)$ funksiyasının aşağıdakı şərti ödədiyini daxil edək,

$$\frac{\phi'(s)}{\phi(s)} = \frac{\pi(s)}{\sigma(s)} \quad (22)$$

(22) tənliyinin həllindən $\phi(s)$ funksiyası üçün alarıq:

$$\phi(s) = s^{\varepsilon} \cdot (1-s)^{\left(\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} + J(J+1) - \eta^2}\right)} \quad (23)$$

$y_n(s)$ funksiyası funksiyası Rodriques düsturu ilə təyin olunur:

$$y_n(s) = \frac{C_n}{\rho(s)} \frac{d^n}{ds^n} \left[\sigma^n(s) \rho(s) \right] \quad (24)$$

Burada C_n-normallaşma sabiti, $\rho(s)$ isə çəki funksiyası olub, aşağıdakı Pearson diferensial tənliyinin $(\sigma\rho)' = \tau\rho$ həllindən tapılır, yəni:

$$\rho(s) = s^{2\varepsilon} \cdot (1-s)^{2\left(\frac{1}{4} + \sqrt{\frac{1}{4} + J(J+1) - \eta^2}\right)} \quad (25)$$

(25) funksiyasını (24)-də nəzərə alsaq $y_n(s)$ funksiyası üçün

$$y_n(s) = \frac{C_n}{s^{2\varepsilon} \cdot (1-s)^{2\sqrt{\frac{1}{4} + J(J+1) - \eta^2}}} \frac{d^n}{ds^n} \left[s^{n+2\varepsilon} \cdot (1-s)^{n + 2\sqrt{\frac{1}{4} + J(J+1) - \eta^2}} \right]. \quad (26)$$

alarıq.

$\chi(s)$ radial funksiyasını Yakobi polinomu və hiperhəndəsi funksiya ilə ifadə etmək üçün Yakobi polinomunun aşağıdakı xassəsindən istifadə edək:

$$P_n^{(a,b)}(2s) = \frac{(-1)^n}{n! 2^n (1-s)^a (1+s)^b} \cdot \frac{d^n}{ds^n} \left[(1-s)^{a+n} \cdot (1+s)^{b+n} \right]$$

və

$$P_n^{(a,b)}(s) = \frac{\Gamma(n+a+1)}{n!\Gamma(a+1)} = F_1(-n, a+b+n+1;\ a+1;\ \frac{1}{2}(1-s).$$

Bu ifadələri (21)-də nəzərə alsaq məxsusi funksiyanı aşağıdakı şəkildə alarıq:

$$\chi_n(s) = C_n s^{\varepsilon}(1-s)^{\left(2\varepsilon, 2\sqrt{\frac{1}{4}+J(J+1)-\eta^2}\right)} P_n^{\left(2\varepsilon, 2\sqrt{\frac{1}{4}+J(J+1)-\eta^2}\right)}(1-2s) \quad (27)$$

$$\chi_n(s) = C_n s^{\varepsilon}(1-s)^{K} \frac{\Gamma(n+2\varepsilon+1)}{n!\Gamma(2\varepsilon+1)^2} F_1(-n, 2\varepsilon+2K+n, 1+2\varepsilon, s). \quad (28)$$

Burada, C_n normallaşma sabiti normallanma şərtindən tapılır və aşağıdakı ifadə ilə təyin edilir:

$$C_n = \sqrt{\frac{2\delta \cdot n!(n+K+\varepsilon)\Gamma(2\varepsilon+1)\Gamma(n+2\varepsilon+2K)}{\Gamma(n+2\varepsilon+1)(n+K)\Gamma(n+2K)\Gamma(2\varepsilon)}}. \quad (29)$$

NƏTİCƏ

Aparılan tədqiqat nəticəsində Daffin-Kemmer-Petiau tənliyi Hülten və Yukava potensiallarının xətti cəmi üçün analitik formada həll edilmişdir. Tam moment kvant ədədinin ixtiyari qiymətləri üçün enerjinin məxsusi qiyməti və məxsusi funksiyası üçün analitik ifadələr alınmışdır.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

[1] W.Greiner, RelativisticQuantum Mechanics, 3rd ed., Springer, Berlin, 2000.
[2] G.Petiau University of Paris, Thesis (1936), Published in Acad. Roy. Belg. Classe Sci. Mem. Collect. 16(2), 8 (1936)
[3]R.J. Duffin // Phys. Rev. 54 (1938) 1114.
[4]N. Kemmer // Proc. Roy. Soc. A 173 (1939) 91.
[5] L. Hulthén, "Arkiv foer Matematik," Astronomi, och Fysik, vol. 26, p. 5, 1942, 29B, 1.
[6] H. Yukawa, Proc. Phys. Math. Soc. Jpn. 17 (1935) 48.
[7] R.L. Greene, C. Aldrich, Phys. Rev. A 14, 2363 (1976)

ANALYTICAL SOLUTION OF THE DUFFIN–KEMMER–PETIAU EQUATION FOR THE SUM OF HULTHÉN AND YUKAWA POTENTIALS

S. M. Aslanova
Department of Theoretical Physics, Baku State University sariyya.aslanova@mail.ru Baku, Azerbaijan

ABSTRACT

This paper presents an analytical bound-state solution to the Duffin–Kemmer–Petiau equation for the new putative combined Hulthén and Yukawa potentials. Analytical expressions for the energy eigenvalues and the corresponding radial wave functions are derived for an arbitrary value of the quantum number $J \neq 0$, and the eigenfunctions are expressed in terms of the hypergeometric functions. It is shown that the energy levels and the eigenfunctions are quite sensitive to the choice of the radial and orbital quantum numbers.

KEYWORDS: Duffin–Kemmer–Petiau equation, Hulthén and Yukawa potentials, Nikiforov-Uvarov method

SIXIŞDIRMA PROSESINDƏ FLÜIDLƏRDƏ DIFFUZIYA PROSESININ HIDRODINAMIK PARAMETRLƏRƏ TƏSIRLƏRININ TƏDQIQI

Ü. F. Cəfərova
AMEA Riyaziyyat və Mexanika İnstitutu
ulfet.ceferova@bk.ru

Məsaməli mühitlərdə axın prosesinə təsir qanunauyğunluqları çox mürəkkəbdir. Məlum olduğu kimi, burada mayelərin qarşılıqlı yerdəyişməsi praktik olaraq heç vaxt tam olmur. Əsasən sıxışdırma prosesində kapillyarlarda axın xətlərinin mürəkkəb olması, əsasən dillərin əmələ gəlməsi və mayelərin dispersləşməsinə gətirdiyi müşahidə edilir [1-3]. .

Belə sərhəd formasının qeyri-stabilliyi həm də məsaməli mühitin müxtəlif hissələrində axında yaranan təzyiq qiymətlərinin dəyişməsi ilə əlaqədardır.

Qeyd etmək lazımdır ki, eyni istiqamətli kapillyarlarda özlülük dəyişilməz olduğu halda ara qatlardan keçərkən axın istiqamətlərinin dəyişməsi səbəbindən mayelərin sərhəd qatlarında özlülüklərdə dəyişilmələrin olması mümkündür.

Bircins olmayan təbii mikro və makro məsaməli mühitlərdə hərəkət müxtəlif sürətlərdə olduğundan, mühitdə qarışıq zona və nəticədə lokal kapilyar qüvvələr yarana bilir. Tətbiq olunan təzyiqdən asılı olaraq,

mayelərin özlülüklər və sıxlıqlar nisbətindən, mühitin nisbi keçiriciliyinin qiymətlərinin və sərhəddə qeyri dayanıqlığın yaranması və digər xüsusiyyətlər çoxlu müəlliflər tərəfindən nəzərdən keçirilmişdir[2-4].

Məsaməli mühitdə diffuziyadan qarışıq zonanın əmələ gəlməsi nəticəsində maye axınında əlavə müqavimət qüvvələri yaranır ki, axın sürətinin azaldılmasına gətirən bu müqavimətlər fərqli təbiətə malikdirlər. Bir tərəfdən, bu qüvvələr, mühitdə kapillyarların en kəsik sahəsinin dəyişilməsi səbəbindən məsamələrin bir hissəsinin tıxanması ilə əlaqələndirilir – (Jamen effekti); digər tərəfdən isə mühit müxtəlif xarakteristikalı mayelərin müxtəlif istiqamətli diffuziyası təsirindən yaranan qüvvələridir [3,5]. Bununla birlikdə, istifadə olunan axın modellərində kapillyarlarda həqiqi görməklə müşahidə olunan islanma qatının, menisklərdə deformasiya, mayelərin fiziki-kimyəvi xarakteristikaları, diffuziya prosesi və damcılarının deformasiya ehtimalı və ya böyük damcıların daha kiçik damcılara ayrılması və s. nəzərə alınmır. Yuxarıda göstərilənlər, yalnız porşenli sıxışdırma rejiminə uyğun hərəkətin mahiyyətin olmasına imkan verir və qəbul edilmiş fazaların bir-birinə qarşı fiziki-kimyəvi xarakteristikalardan asılı olaraq əmələ gələn effekt əsasən sıxışdıran və sıxışdırılan mayelər üçün xarakterikdir. Mayelərin intensiv diffuziya şəraitində (maye qarışığının inkişaf etmiş bir zonasının əmələ gəlməsi), nisbi keçiricilik həmişə dəyişilə bilər

Fərqli fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri olan mayelərin qarşılıqlı yerdəyişməsi (diffuziya) ilə bağlı araşdırmalar aparmaq vacib məsələlərdən olduğundan, bu istiqamətdə məsaməli mühitdə qarşılıqlı sıxışdırma ilə əlaqədar tədqiqatlar aparılmışdır.

Tədqiqatlardan mayelərin məsaməli mühitdə qarşılıqlı yerdəyişmələrində axın sürətlərinin dövri dəyişilmələri ilə müşayiət olunduğu alınmışdır. Bu dəyişikliklər sıxışdıran və sıxışdırılan mayelərin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərindən asıllı olub, məsaməli mühitdə fazalararası diffuziyada daha parlaq özünün göstərdiyini, axın istiqamətyindın asıllı olaraq məsaməli mühitdə sərfdə dəyişmə templərində yaranan fərqlərdə özünü təsdiq etmişdir.

Bununla, sıxışdırma prosesində hidrodinamik parametrlərin tənzimləməsinin mümkünlüyü təsdiq edilmişdir.

Ədəbiyyat

7. L.L.Handy. An Evaluation of Diffusion Effects in Miscible Displacement // J Pet Technol, 1959, 11 (03), p. 61–63.

8. T.K.Perkins; O.C.Johnston. A Review of Diffusion and Dispersion in Porous Media// SPE J. 1963, 3 (01), p.70–84.

9. Q.Yuan, S.Yao, X.Zhou, F.Zeng, K.D.Knorr, M.Imran. Miscible displacements with concentration-dependent diffusion and velocity-induced dispersion in porous media// Journal of Petroleum Science and Engineering, 2017, Volume 159, p. 344-359

10. L.S. de Lara, M.F.Michelon, and C.R.Miranda. Molecular Dynamics Studies of Fluid/Oil Interfaces for Improved Oil Recovery Processes// J. Phys. Chem. B 2012, 116, 50, p.14667–14676

11. S.Alessio, L.Qingyang, A.Abdulla, J.Martin B.Branko Dynamics of fluid displacement in mixed-wet porous media // royalsocietypublishing.org/journal/rspa 2020. Proc. R. Soc. A 476:

Xülasə

Aparılanan tədqiqatlardan əldə edilən nəticələrə əsasən, mayelərin məsaməli mühitdə qarşılıqlı yerdəyişmələrində axın sürətlərinin dövri dəyişilmələri ilə müşayiət olunduğu alınmışdır. Bu dəyişikliklər sıxışdıran və sıxışdırılan mayelərin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərindən asılıdır. Axın və diffuziya istiqamətyindın asıllı olaraq məsaməli mühitdə sərfdə dəyişmə templərində yaranan fərqlərdə özünü təsdiq etmişdir. Bu isə öz növbəsində, sıxışdırma prosesində hidrodinamik parametrlərin tənzimləməsində mühüm rol oynayır.

Summary

The article presents the results of studies of fluid displacement in a porous medium. It is found that the mutual displacement of liquids in a porous medium is accompanied by periodic changes in flow velocity, depending on the physical and chemical properties of the fluids. Such changes were more clearly manifested during interphase diffusion in a porous medium in the rates of flow rate change in a porous medium depending on the flow direction and diffusion. The possibility of control the hydrodynamic parameters in the displacement process was confirmed.

Açar sözlər : diffuziya, sıxışdırma, hidrodinamik paramterlər

Keywords : diffusion, displacement, hydrodynamic parameters

Müəlliflər haqqında:

1. Cəfərova Ülfət Faiq qızı, AMEA Riyaziyyat və Mexanika İnstitutu, “Maye və qaz mexanikası” şöbəsinin magistrantı.

PORTATİV OPTİK RABİTƏ SİSTEMİNİN ZAMAN VƏ TEZLİK XARAKTERİSTİKALARININ TƏDQİQİ

Dosent, polkovnik Hüseynov Əşrəf Qabil oğlu
Heydər Əliyev adına Azərbaycan Ali Hərbi məktəbi, Bakı, Azərbaycan
E-mail: huseynovashraf71@yandex.ru.

Xülasə: Məqalədə portativ optik rabitə sisteminin impuls xarakteristikasına, fiziki reallaşdırma şərtinə, keçid xarakteristikasına, tezlik ötürmə əmsalının hesablanmasına, amplitud-tezlik və faza tezlik xarakteristikalarının tətbiqinə, tezlik ötürmə əmsalına qoyulan məhdudiyyətlərə, eləcədə bu xarakteristikalara uyğun sistemdə baş verən proseslərə baxılmışdır.

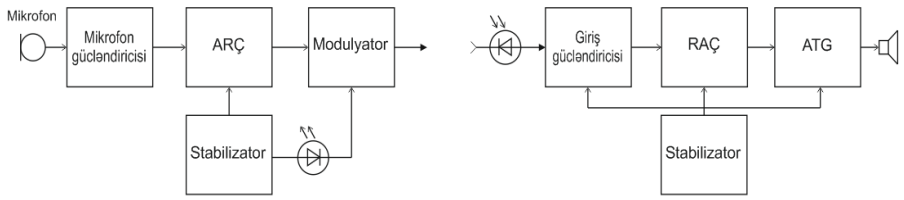
Açar sözlər: optik rabitə sistemləri, portativ optik sistemlər, portativ optik rabitə sisteminin struktur sxemi, verici, qəbuledicinin çıxışı,qəbuledicinin girişi, lazer şüalanması, impuls xarakteristikası ,fiziki reallaşdırma şərti, keçid xarakteristikası, Dyuamel inteqralı, ötürmənin tezlik əmsalı,amplitud-tezlik və faza tezlik xarakteristikası.

Müasir dünyada həyatın bütün sferalarında radioelekronikanın nailiyyətlərindən geniş istifadə olunur.Ən əsas nailiyyətlərdən biri siqnalların emalı üçün istifadə olunan və yüksək mürəkkəbliyi ilə fərqlənən müasir radiotexniki sistemlərdir.Bu gün məlumatların emalı zamanı yaranan müxtəlif problemlərin həlli istiqamətinə yönəlmiş və elmin digər sahələrinin, eləcədə akustooptikanın, naliyyətlərindən istifadə edərək aparılan tədqiqatlar yüksək elmi-praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

İnformasiya məkanında ən geniş istifadə olunan radiotexniki vasitələrlə yanaşı atmosfer optik rabitə sistemləri informasiya xidmətinin ən çox yayılma vasitəsi olub, cəmiyyətin müxtəlif sahələrində geniş fəaliyyət dairəsində tətbiq edilir.

Elm və texnikanın inkşafı bir çox sahələrdə məlumatın itkisiz və verilmiş dəqiqliklə ötürülməsini tələb edir. Məlumatların ötürülməsi üçün istifadə olunan rabitə vasitəsinin növü ötürülən məlumatın həcmi, tutduğu tezlik zolağı, onun canlandırılma dəqiqliyinə qoyulan tələb, ötürülmə məsafəsi və digər xarakteristikalar əsasında müəyyən olunur. Bir sıra hallarda ötürülən məlumatın məxfiliyinə yüksək tələblər qoyulur. Müzakirəyə təqdim olunan portativ optik rabitə sistemi belə texniki vasitələr kompleksinə aiddir [1]. Beləki portativ atmosfer optik kommunikasiya sistemində kifayət qədər yürsək koherentliyə malik olan, yüksək fəza seçiciliyi təmin edən lazerdən istifadə olunur.Yəni ötürülən məlumat seli yalnız alıcıya çatdırılır. Beləliklə portativ atmosfer optik kommunikasiya sistemi məxfi məlumatın yaxın məsafələrə (5-10 km)ötürülməyi kontekstində radio sistemlərə nəzərən böyük üstünlüyə malikdir. Nöqtə-nöqtə prinsipi ilə işləyən bu sistem, yüksək fəza seçiciliyi sayəsində məlumatın ötürülməsinin yüksək təhlükəsizlik dərəcəsini təmin edir.

Portativ optik rabitə sisteminin təklif olunan struktur sxem şəkil 1.də göstərilmişdir. Optik rabitə sistemlərinin ümumi sxeminə uyğun olaraq bu sxemdə ötürücü: mikrofon, mikrofon gücləndiricisindən, analoq rəqəm çeviricidən, impuls modulyatorundan,stablizatordan; qəbuledici:fotoqəbuledicidən,giriş gücləndiricisindən,rəqəm analoq çeviricidən,aşağı tezlik gücləndiricisindən, stablizatordan və çıxış qurğusu kimi ucadanışandan ibarətdir.



Şəkil 1. Portativ optik rabitə sisteminin struktur sxemi.

Ötürülən sel mikrofon gücləndiricisindən sonra analoq-rəqəmli çeviricinin girişinə daxil olur. Ardıcıl impulslar analoq-rəqəmli çeviricinin (ARÇ) çıxışından yarımkeçirici lazeri idarə edən impuls modulyatoruna ötürülür. Görünən işıq dalğaları mənbəyindən modulyasiya olunmuş impulslar

(səpələnməmiş lazer şüasının enerjisi) atmosferdə yayılaraq fotoqəbulediciyə düşür.İmpulsların yayılması optik lifli lazer sistemlərində siqnalın optik kabel ilə yayılması kimi baş verir [2]. Fotoqəbuledicidə optik impulslar elektrik informasiya siqnalına çevrilir. Sonradan siqnal giriş gücləndiricisinə daxil olaraq gucləndirilir. Giriş gücləndiricisinin çıxışından rəqəm-analoq çeviricisinə (RAÇ) daxil olur. Siqnal güclənmədən və emal prosesindən sonra istifadəçinin avadanlığına yönəldilir. Analoji olaraq dupleks rejimində eyni zamanda və bir-birindən aslı olmayaraq qarşılıqlı məlumat seli yaranır.

Təqdim olunan işin məqsədi – Portativ optik rabitə sisteminin xarakteristikalarının tətbiqini və bu xarakteristikalara uyğun sistemdə baş verən prosesləri araşdırmaqdır.

Portativ optik rabitə sisteminin impuls xarakteristikasının müəyyən olunması.

Portativ optik rabitə sistemi xətti sistem kimi ən yaxşı xassəsi – *superpozisiya prinsipidir*.Bu prinsipin doruluğu – müxtəlif siqnalların belə sistemdən keçməsi məsələlərinin sistemli həllinə bir başa yol açır. Nəzəriyyədə müəyyən olunmuş dinamik təsvir üsulu siqnalları elementar impulsların cəmi kimi göstərməyə imkan verir. Tətbiq edilən bu və ya digər üsulla, girişdə ki elementar impulsun təsirindən yaranan çıxış reaksiyasını təyin etmək mümkündürsə, məsələnin həllinin son mərhələsi belə reaksiyaların toplanmasından ibarət olacaqdır.Qeyd olunmuş təhlil üsulu siqnallar və sistemlərin zaman təsvirinə əsaslanır.Furye sıraları və ya inteqralları ilə verildiyi halda, siqnalların tezlik oblastında təhlili də eyni dərəcədə əhəmiyyətli, bir çox hallarda daha əlverişlidir.Belə olan vəziyyətdə sistemlərin,əsasən də optik sistemlərin xüsusiyyətlərin harmonik siqnalların çevrilmə qanununu göstərən ,tezlik xarakteristikaları ilə ifadə olunur [3].

Fərz edək ki, portativ optik rabitə sistemi *T* operatoru ilə xarakteriza olunur.Sadəlik üçün giriş və çıxış siqnallarının bir ölçülü olmalarını qəbul etsək,sistemin δ(t) giriş siqnalına reaksiyası olan *h(t)* funksiyası sistemin impuls xarakteristikası adlanır.Təyinə əsasən *h(t)* funksiyası aşağıdakı tənliyi ödəyir:

$h(t) = T\delta(t)$ (1)

Portativ optik rabitə sistemi stasionar xətti sistem olduğu üçün giriş təsiri zamanca ixtiyari t_0 ədədi qədər sürüşdürüldükdə,analaoji tənlik doğru olacaqdır [4].

$h(t - t_0) = T\delta(t - t_0)$ (2)

Təsəvvür etmək lazımdır ki, portativ optik rabitə sisteiminin impuls xarakteristikası, onu doğuran delta-funksiyası kimi, məntiqi ideallaşdırmanın nəticəsidir. Fiziki nöqteyi-nəzərdən impuls xarakteristikası, təqribən, sistemin ixtiyari formalı və vahid sahəli giriş impulsuna (bu siqnalın davam etmə müddəti sistemin xarakterik zaman miqyası ilə müqayisədə nəzərə alınmayacaq dərəcədə kiçik olmalıdır) reaksiyasını əks etdirir.

Portativ optik rabitə sisteimini bir xətti sistem kimi qəbul edərək və nəzəriyyədə xətt sistemin impuls xarakteristikasını bilərək, siqnalın belə sistemdən keçməsi haqqında istənilən məsələni formal olaraq həll etmək olar. Həqiqətən giriş siqnalını həmişə

$$u_{gir}(t) = \int_{-\infty}^{\infty} u_{gir}(\tau)\delta(t-\tau)d\tau \quad (3)$$

kimi təsvir etmək mümkündür.

Buna uyğun çıxış reaksiyası:

$$u_{gir}(t) = \int_{-\infty}^{\infty} Tu_{gir}(t) = T\int_{-\infty}^{\infty} u_{gir}(\tau)\delta(t-\tau)d\tau \quad (4)$$

olacaqdır.

İnteqrallama əməliyyatının cəmin hədd qiyməti olduğunu nəzərə alsaq və ona görə də xətti *T* operatorunu,superpozisiya prinsipinə əsasən ,inteqral işarəsinin altına keçirək.*T* operatoru cari zamandan *t* asılı olan kəmiyyətlərə "təsir " edir, inteqrallama dəyişənindən τ aslı olan kəmiyyətlərə isə "təsir " etmir. Ona görədə (4) ifadəsindən

$$u_{gir}(t) = \int_{-\infty}^{\infty} u_{gir}(\tau)\delta(t-\tau)d\tau \quad (5)$$

Alırıq və ya (1) bərabərliyini sonuncu ifadə də nəzərə alsaq, dyuamel inteqralını alarıq

$$u_{gir}(t) = \int_{-\infty}^{\infty} u_{gir}(\tau)h(t-\tau)d\tau \quad (6)$$

(6) bərabərlik göstərir ki, portativ optik rabitə sisteiminin çıxış siqnalı iki funksiyanı

$$u_{gir}(t) = \int_{-\infty}^{\infty} u_{gir}\,(t-\tau)h(\tau)d\tau \quad (7)$$

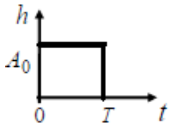
yazmaq olar.

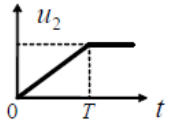
Beləliklə, impuls xarakteristikası məlumdursa sonrakı həllin mərhələləri formal əməliyyatlardan ibarət olur.

Portativ optik rabitə sisteimində *t=0* olduqda amplitudası A_0 olan impuls yaranır.

$$h(t) = \begin{cases} 0, t < 0, \\ A_{0,} 0 \le t \le T \\ 0, t > T. \end{cases}$$

Bu zaman sistem davametmə müddəti *T* olan düzbucaqlı impuls şəkilli impuls xarakteristikasına malik olacaqdır (şəkil 2.) [3]:





Şəkil1 2. Davametmə müddəti *T* olan düzbucaqlı impuls şəkilli impuls xarakteristikasına

Şəkil1 3. Sınıq-xətti qrafiklə əks olunmuş çıxış reaksiyas

Əgər sistemin girişinə $u_{gir}(t) = u_0\sigma(t)$ pilləli siqnal verilsə çıxış reaksiyası *Düyamel* inteqralının düsturunun tətbiqi nəticəsində müəyyən oluna bilər[4]. Lakin *t* ani zamanın qiymətinin impuls xarakterstikasının davametmə müddətindən yüksək və ya aşağı olması nəzərə alınmalıdır. Belə ki, $o \le t \le T$ olduğu zaman

$$u_{çıx}(t) = A_0U_0 \int_0^t d\tau = A_0U_0t \quad (8)$$

Əgər $t > T$ olsa, onda $\tau < T$ olan zaman $h(t-\tau)$ funksiyası sıfıra çevirilir.Ona görədə

$$u_{çıx}(t) = A_0U_0 \int_0^T d\tau = A_0U_0T \quad (9)$$

olacaqdır.Tapılmış çıxış reaksiyası sınıq-xətti qrafiklə (şəkil 3) əks olunur.

Portativ optik rabitə sisteiminin fiziki reallaşdırma şərti.

İmpuls xarakteristikasının görünüşündən aslı olaraq portativ optik rabitə sistemində əsas prinsip saxlanılır, yəni çıxış siqnalı giriş siqnalının sistemin girişinə daxil olması anından tez yarana bilmir. Bu zaman fiziki reallaşdırıla bilən impuls xarakteristikasının görüşünə sadə məhdudiyyətlər alınır [3].

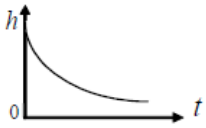
h(t)=0 t<0 olduğu halda (10)

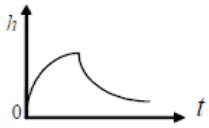
Fiziki reallaşdırılan sistem üçün *Dyuamel* inteqralının yuxarı həddi zamanın cari qiyməti ilə əvəz edilə bilər:

$$u_{çıx}(t) = A_0U_0 \int_{-\infty}^{t} u_{gir}(\tau)h(t-\tau)d\tau \quad (11)$$

Bu ifadə aydın fiziki məna kəsb edir:

Portativ optik rabitə sistemində girişə verilən siqnalı işləyərkən,həmin siqnalın *"keçmişdəki"* yəni-*∞<τ<tintervalındakı ani qiymətlərinin "ölçülü"*cəmlənməsini təmin edir .Prinsipcə çox əhəmiyyətlidir ki, fiziki reallaşdırıla bilən bu sistemdə diğər sistemlərdə siqnalın gələcək qiymətləri üzərində heç bir dəyişiklikər etmək olmaz. Şəkil 4- də fiziki reallaşdırıla bilən sistemlərin mümkün impuls xarakteristikalarının müxtəlif görünüşləri göstərilmişdir [3].





Şəkil 4.Fiziki reallaşdırıla bilən sistemlərin mümkün impuls xarakteristikalarının müxtəlif görünüşləri

Fiziki reallaşdırılan portativ optik rabitə sistemi dayanıqlıdır. Çünki sistemin impuls xarakteristikası inteqrallama şərtini ödəyir.

$$\int_{-\infty}^{\infty} |h(t)|\, dt < \infty \quad (12)$$

Portativ optik rabitə sisteiminin keçid xarakteristikasının tədqiqi.

Portativ optik rabitə sisteminin girişinə Hevisayd funksiyası *σ(t)* ilə təsvir olunan siqnalın təsir etdiyini fərz edək**.** Bu zaman sistemin uyğun çıxış reaksiyası onun keçid xarakteristikası adlanır [4].

$\mathrm{g(t) = T\sigma(t)}$ (13)

Qeyd olunduğu kimi sistem xətti olduğu üçün keçid xarakteristikası zaman sürüşməsinə nəzərən invariantdır:

$$\mathrm{g(t - t_0) = T\sigma(t - t_0)} \quad (14)$$

Bu halda sistem delta-funksiya ilə yox, vahid sıçrama ilə həyacanlanır.Məhz buna görə də fiziki reallaşdırılan sistem kimi portativ optik rabitə sisteminin keçid xarakteristikası $t \geq 0$ olduğu zaman sıfırdan fərqlənir. Amma $t<0$ olduğu zaman $g(t)=0$ şərtinin yerinə yetirilməsi vacibdir.

Portativ optik rabitə sisteminin impuls və keçid xarakteristikaları sıx əlaqəlidir. Həqiqətən

$\delta(t) = d\sigma/dt$ olduğu üçün (1) ifadəsinə əsasən $h(t) = T\left[\frac{d}{dt}\sigma(t)\right]$ yazmaq olar.*d/dt* diferensallaşma operatoru xətti sistemin *T* operatoru ilə yerlərini dəyişə bilər,onda

$$h(t) = \frac{d}{dt}[T\sigma(t)] = \frac{d\mathrm{g}}{dt} \ (15) \ və \ ya \ \mathrm{g(t)} = \int_{-\infty}^{t} h(\xi)d\xi \ \ (16)$$

Xətti sistemlər nəzəriyyəsindən məlumdur ki, Hevisayd funksiyasından istifadə edərək ixtiyari $u_{gir}(T)$ siqnalın dinamik təsviri

$$u_{gir}(t) = u_{gir}(0)\sigma(t) + \int_{0}^{\infty} \frac{du_{gir}}{d\tau} \cdot \sigma(t-\tau)d\tau$$

düsturu ilə həyata keçirilir.Dinamik təsvir düsturundan və (6) bərabərlikdən istifadə edərək portativ optik rabitə sistem üçün *Dyuamel* inteqralının başqa formasını alırıq.

$$u_{gir}(t) = T \cdot u_{gir} = u_{gir}(0)T\sigma(t) + \int_{0}^{\infty} \frac{du_{gir}}{d\tau} \cdot T \cdot \sigma(t-\tau)d$$

$$= u_{gir}(0) \cdot \mathrm{g}(t) + \int_{0}^{\infty} \frac{du_{gir}}{d\tau} \cdot \mathrm{g}(t-\tau)d\tau \ (17)$$

Portativ optik rabitə sisteiminin tezlik ötürmə əmsalının hesablanması.

Çevirmədən sonra giriş siqnalı öz formasını saxlayır.Əgər

$u_{çıx} = Tu_{gir}(t) = \lambda u_{gir}(\mathrm{t})$ (18)

bərabərliyi mövcuddursa, $u_{gir}(t)$ sistem operatorunun *T* xüsusi funksiyası və,ümumi halda kompleks olan, λ ədədi isə onun xüsusi qiymətidir. Göstərək ki, kompleks $u_{gir}(t) = \exp(j\omega t)$ siqnalı tezliyin ω istənilən qiymətində xətti stasiona operatorun xüsusi funksiyasıdır.Bunun üçün *Dyuamel* inteqralından istifadə edərək sistemdən çıxan siqnalı heasblamaq olar [4]:

$$u_{çıx}(t) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{j\omega(t-\tau)}\, h(\tau)d\tau = \left[\int_{-\infty}^{\infty} h(\tau)e^{-j\omega\tau}\, d\tau\right] \exp(j\omega\tau) \ \ (19)$$

Düsturdan görünür ki, portativ optik rabitə sisteiminin sistem operatorunun xüsusi qiyməti (kvadrat mötərizədəki ifadə) kompleks ədəddir, yəni bu ədəd sistemin tezlik ötürmə əmsalıdır.

$$K(j\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} h(t)e^{-j\omega t}\, d\tau \ (20)$$

Portativ optik rabitə sisteiminin tezlik ötürmə əmsalı impuls xarakteristikası ilə *Furye* çevirməsi ilə bağlıdır. Bundan istifadə edərək k(jω) funksiyasına əsasən sistemin impuls xarakteristikasını aşağıdakı düsturla hesablamaq olar:

$$h(t) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} K(j\omega)e^{j\omega t}\,d\omega \quad (21)$$

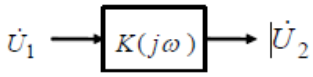
Yekun olaraq demək olar ki, xətti sistemlər nəzəriyyəsinə əsasən portativ optik rabitə sisteimini impuls və keçid xarakteristikalarının köməyi ilə zaman oblastında və ya tezlik ötürmə əmsalı vasitəsi ilə tezlik oblastında təqiq etmək mümükündür.

Portativ optik rabitə sisteiminin amplitud-tezlik və faza tezlik xarakteristikaları.

K(jω) funksiyasının çox sadə izahı var. Əgər sistemin girişinə məlum olan ω tezlikli və u_1 kompleks amplitudalı harmonik siqnalı versək, onda çıxış siqnalının kompleks amplitudası

$\dot{U}_2 = K(j\omega)\dot{U}_1$ (22)

olacaqdır [3]. (şəkil 5).



Şəkil 5. Sistemin girişinə ω tezlikli və u_1 kompleks amplitudalı harmonik siqnalın verilməsi.

Tezlik ötürmə əmsalının eksponensial funksiya kimi yazmaq olar:

$$K(j\omega) = |K(j\omega)|\, exp[j\varphi_k(\omega)] \quad (23)$$

burada $|K(j\omega)|$ - sistemin amplitud-tezlik xarakteristikası, $\varphi_k(\omega)$-faza tezlik xarakteristikasıdır.

Tezlik ötürmə əmsalına qoyulan məhdudiyyətlərin hesablanması.

İstənilən *K(jω)* funksiya fiziki reallaşdıra biləcək sistemin tezlik ötürmə əmsalı ola bilməz.Ən sadə məhdudiyyət onunla bağlıdır ki,belə sistemin *h(t)* impuls xarakteristikası həqiqi funksiya olmalıdır.Bu şərt, *Furye* çevirməsinin xassələrinə uyğun olaraq, belə yazıla bilər [5]:

$$K(j\omega) = K^*(j\omega) \quad (24)$$

(13) düstura əsasən tezlik ötürmə əmsalının modulu (ATX) cüt, faza bucağı (FTX) isə tək funksiyadır.

(10) və (12) düsturlarındakı fiziki reallaşdırma şərtlərinin ödənilməsi üçün tezlik ötürmə əmsalının necə olması sualına cavab vermək çox çətindir. Fiziki reallaşdırıla biləcək sistemin tezlik ötürmə əmsalını Peli-Viner kriteriyası kimi məlum olan inteqral kimi yazaq:

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\left|\ln|K(j\omega)|\right|}{1+\omega^2}\,d\omega < \infty \quad (25)$$

Nəticə

Portativ optik rabitə sisteimini bir xətti sistem kimi qəbul edərək və bu sistemin impuls xarakteristikasını bilərək, siqnalın belə sistemdən keçməsi haqqında istənilən məsələni formal olaraq həll etmək olar.Başqa sözlə desək impuls xarakteristikası sistemin ixtiyari formalı və vahid sahəli giriş impulsuna reaksiyasını əks etdirə bilər.

Portativ optik rabitə sisteminin sintezini keçid və impuls xarakteristikaları qoyulan tələblər əsasında zaman oblastında, amplitud-tezlik və faza tezlik xarakteristikaları qoyulan tələblər əsasında, eləcədə tezlik ötürmə əmsalı vasitəsi ilə tezlik oblastında yerinə yetirərək təqiq etmək mümükündür.

Çox vaxt bu tələblər tez-tez ancaq amplitud-tezlik xarakteristikasına verilir, faza-tezlik xarakteristikası isə nəzarət olunmur. Fiziki reallaşdırma şərti verilmiş funksiyanın sistemin xarakteristikası kimi reallaşmasını təmin edir.

Xətti sistemlər nəzəriyyəsinə əsasən fiziki reallaşdırıla bilən bu sistemdə və diğər sistemlərdə siqnalın gələcək qiymətləri üzərində heç bir dəyişiklikər etmək olmaz.

.

Ədəbiyyat

1. Rüstəmov Ə.R; Hüseynov Ə.Q. Portativ optik rabitə sisteminin qurulma xüsusiyyətləri.- H.Əliyev adına AAHM Elmi əsərlər məcmuəsi N2 (33) 2019-cu il.

2. Ə.Q. Hüseynov.Portativ optik kommunikasiya sisteminin verici traktı.Bakı: Qızıl Şərq, "Hərbi icmal" jurnalı 2020,Cild 5,N 1. səhvə 22-28

3. A.M. Paşayev, A.R. Həsənov.Radiotexniki siqnallar və dövrələr. Bakı: MAA, 2005,274 s. səhvə 103-104,106-107,109.

4. Ахмедов Р.А., Гасанов А.Р., Гасанов Р.А., Гусейнов А.Г. Переходная характеристика акустооптической линии задержки и ее применения. Физические основы приборостроения. 2020. т. 9. № 1 (35). с.72-77.

5. Преображенский А.В.Формирование и передача сигналов: - Нижный Новгород: ВГУВТ, 2014 -204 с; с-103

Аннотация

АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ И ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОРТАТИВНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ.

Доцент, полковник А.Г.Гусейнов

В статье рассмотрены импульсная характеристика портативной оптической системы связи, условие физической реализуемости, переходная характеристика, расчет частотного коэффициента передачи, применение амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик, ограничения накладываемые на частотный коэффицент передачи, а также процессы, которые происходят в системе в соответствии с этими характеристиками.

Ключевые слова: оптические системы связи, портативная оптическая система, структурная схема портативной оптической системы, передатчик, выход приемника, вход приемника, лазерное излучения, импульсная характеристика, условия физической реализуемости, переходная характеристика, интеграл Дюамеля, частотный коэффициент передачи, амплитудно-частотная и фазочастотная характеристика.

Annotation

ANALYSIS OF TIME AND FREQUENCY CHARACTERISTICS OF PORTABLE OPTICAL COMMUNICATION SYSTEM.

Associate Professor, Colonel A.G. Huseynov

Abstract: The article discusses the impulse response of a portable optical communication system, the condition of physical feasibility, the transient response, the calculation of the frequency transmission coefficient, the use of amplitude-frequency and phase-frequency characteristics, the restrictions imposed on the frequency transmission coefficient, as well as the processes that occur in the system in accordance with these characteristics.

Keywords: Optical communications systems, portable optical system block diagram of a portable optical system, a transmitter, a receiver output, the receiver input, laser radiation, the impulse response, conditions of physical realizability, transient response, Duhamel integral, frequency transmission coefficient of the amplitude-frequency and phase-frequency characteristic.

GƏMİ RADİOLOKASİYA STANSİYASININ PASSİV MANEƏLƏRDƏN MÜDAFİƏSİNİN EFFEKTİVLİYİNİN ARTIRILMASI

tex.ü.f.d. Əsəd Rüstəm oğlu Rüstəmov
1 dərəcəli kpitan Zakir Süleyman oğlu Rəsulov
Heydər Əliyev adına Azərbaycan Ali Hərbi Məktəbi,
E-mail: asad-rustam@mail.ru

Xülasə. Təqdim olunan işdə radiolokasiya stansiyasının passiv maneələrdən müdafiə effektivliyinin yüksəldilməsi məsələlərinə baxılmışdır. Aparılan təhlilər nəticəsində radiodalğaların sürət və polarizasiyasını, qəbul edilən radiolokasiya siqnallarının trayektoriya və amplitud fərqlərini nəzərə almaqla impuls maneələrinin kompensasiya sxemi təklif olunmuşdur.

Açar sözlər: passiv maneə, impuls maneə, radiolokasiya, effektiv mudafiə, faza fluktuasiyası

Giriş

Müasir ordu əməliyyatlarının gizliliyi, taktiki fəaliyyətlərə hazırlıq dövründə və gedişində yerinə yetirilən bütün tədbirlərin qərargah tərəfindən düşməndən məxvi saxlanılmasının tələb edir.

Siqnalların passiv maneə fonundan ayırılmasının çətinliyi, faydalı siqnal kimi maneənin də zolaq süzgəcində əksolunması ilə bağlıdır. Buna görə də effektiv mühafizə sistemlərinin işlənməsində əsas problem, siqnal və passiv maneə arasında ən böyük fərqlərə malik parametrin və ya parametrlər qrupunun düzgün seçimi vacibdir. Parametrləri seçərkən fəza-zaman və ya bucaq sürəti, sürət, polyarlaşma, trayektoriya və amplitud fərqləri nəzərə alınır. [1].

Radiolokasiya stansiyalarında faydalı siqnal və passiv maneələrin statistik xassələri

Hal-hazırda əsas diqqət siqnalın passiv maneədən yönəlmə sürətinə (tezliyinə) və fəza-zaman fərqlərinə yönəldilir. Digər metodlar daha az imkanlara malik olub, lazım gəldikdə əlavə olaraq istifadə oluna bilər. O cümlədən siqnalın informasiya baxımından davam etmə müddəti, amplitudu və passiv maneələr arasındakı fərqlər, maneənin susdurulması və siqnalın ayrılması üçün yalnız hədəfin əksetdirici buludlarından kənarda olan xüsusi hallarında istifadə olunması məsləhət görülür. Aralarında faza fərqlərinin olmadığı halda, siqnalı maneə fonundan ayırmaq üçün, tez-tez sürət seçimi metodundan istifadə olunur. Siqnalların və passiv maneələrin aşkar olunması onların xassələrinin fərqlənməsinə əsaslanır. Əsas fərqlənmə, onların yerdəyişmə sürətlərinin fərqli olmasındadır [2]. Bunun nəticəsində hədəf siqnalının Dopler tezlik sürüşməsi, maneə tezliyinin Dopler sürüşməsindən xeyli böyük olur ki, bu da maneə fonunda siqnalın aşkar edilməsinə imkan verir.

Faydalı siqnallar və passiv maneələr statistik xassələrinə görə biri-birindən fərqləndirilə bilər. Passiv maneələrin fluktuasiyasının əsas səbəbləri kimi elementar əksetdiricilərin hərəkətini, antenanın fırlanmasını və göndərilən impulsların tezliyinin qeyri stabilliyini göstərmək olar.

Aşkaretmənin optimal qurğusu çox mürəkkəb olub, maneələrin statistik xassələri haqqında aprior (təcrübəyə qədər) məlumat tələb edir ki, bu da bir qayda olaraq məlum olmur. Ona görə praktikada hərəkət edən hədəfin seçilməsinin (HHS) koherent-impuls sistemi adlanan optimalaoxşar qurğudan istifadə edilir.

İmpuls-Dopler radiolokasiya stansiyalarında (RLS), heterodini əvəz edən generator gücünün kiçik bir hissəsi fasiləsiz olaraq rəqsi qəbulediciyə verilir. Bu siqnal, koherent dayaq siqnalıdır. Burda koherentlik deyəndə, dayaq siqnalında göndərilən siqnalın fazasının sabitliyi nəzərdə tutulur. Dayaq siqnalının mövcudluğu, koherent-impuls RLS-in fərqləndirici xüsusiyyətidir. Koherent sistemin fəaliyyət prinsipinin əsasını hərəkət edən hədəfdən əksolunan siqnalların fazalarının dəyişməsindən istifadə edilməsi təşkil edir.

Fasiləsiz rəqs generatorunun gərginliyi və dayaq siqnalı gərginliyi müvafiq olaraq aşağıdakı ifadələrlə təyin olunur

$$U_0 = U_{m1} \cdot \sin 2\pi \cdot f_0 \cdot t;\ U_{day} = U_{m2} \cdot \sin 2\pi \cdot f_0 \cdot t. \quad (1)$$

Dopler tezlik sürüşməsi ilə əksolunan siqnalın gərginliyi

$$U_{\partial ks} = U_{m3} \cdot \sin\left[2\pi \cdot (f_0 \pm F_{dop}) \cdot t + 2\pi \cdot f_0 \cdot \frac{2D}{C}\right]. \quad (2)$$

kimi təyin olunur.

Burada, ancaq əksolunan siqnalla, dayaq siqnalı fərqinin alçaq tezlikli hissələri faydalıdır. Belə ki, qəbuledicinin qarışdırıcısının çıxışında aşağıda göstərilən ifadə alınır:

$$\Delta U = U_m \cdot \sin\left(2\pi \cdot F_{dop} \cdot t + \frac{4\pi \cdot f_0 \cdot D}{C}\right). \quad (3)$$

Xətti açılışa malik olan indikator ekranında hərəkət etməyən hədəflər üçün D = const, $F_{dop} = \frac{2V_r}{C} \cdot f = \frac{2V_r}{\lambda} = 0$ və siqnalın amplitudu sabit qalır. Əgər hədəf hərəkət edirsə, $F_{dop} \neq 0$ və faza sürüşməsi - $\Delta\varphi = \frac{2V_r}{C} \cdot 2\pi \cdot f_0 \cdot t$, qəbuledici qurğunun çıxışında olan siqnallar, amplituda görə Dopler tezliyi ilə modulyasiya olunmuş ardıcıl videoimpulslar şəklində olacaqdır. Bunun nəticəsində indikator ekranında hərəkət etməyən hədəflər tərpənməyən nişanlar, hərəkət edən hədəflər isə pulsasiya edən nişanlar əmələ gətirəcəkdir.

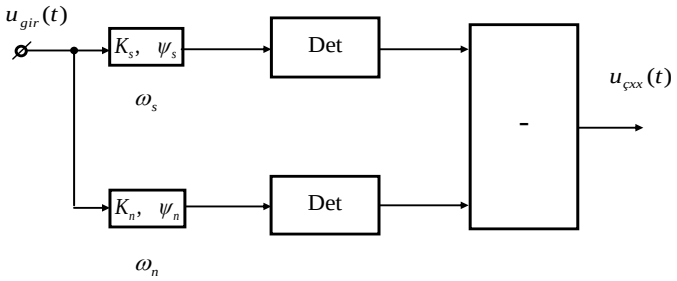
Bəzi RLS-lərdə meteoroloji törəmələrdən əksolunan siqnalların maneə fonunda aşkar edilməsi üçün əlavə mühafizə metodu kimi polyarizasiya seleksiyası tətbiq olunur. Ümumiyyətlə, perspektivli RLS-lərin passiv maneədən mühafizəsini tələb olunan səviyyəyə qaldırmağın bu çətin məsələsi, yalnız onların işlənməsi və təmini zamanı nəzərdə tutulmuş tədbirlər toplusunun köməyi ilə, yəni qəbuledicinin girişində maneə gücünün kiçildilməsi və maneənin fluktuasiya spektrinin darlaşdırılması yolu ilə həll edilə bilər [3]. Çoxsaylı üsul və vasitələrin tətbiqinə baxmayaraq, maneələrin zəiflədilməsi bu gün də yüksək aktuallığa malik bir problem olaraq qalır. Radioelektron mübarizədə istifadə olunan böyük amplitudaya və geniş spektrə malik impuls maneəsi daha təhlükəli hesab edilir.

Qəbuledicinin impuls maneəsinə nəzərən maneəyə davamlılığı kifayət qədər artırıla bilər. Bu onunla əlaqədardır ki, impuls maneəsinin tezlik və faza spektrləri faydalı siqnalın tezliyində və digər tezliklərdə

birmənalı şəkildə biri-birilə bağlıdır. Bu xassədən istifadə edərək, qəbul məntəqəsinə müxtəlif istiqamətlərdən, o cümlədən faydalı siqnalın gəldiyi istiqamətdən daxil olan impuls maneələrinin zəiflədilməsi üçün müxtəlif üsul və vasitələr işlənmişdir.

Məlum üsullar impuls maneələrinin ya aşağı tezlikli traktında (detektordan sonra), ya da yüksək tezlikli traktında (detektora qədər) zəiflədilməsini təmin edir. Problemin aydınlığı üçün impuls maneəsinin zəiflədilməsinin ümumi məsələlərinə konkret misallarla baxaq.

İmpuls maneəsinin detektordan sonra kompensasiyası üsulu şəkil 1-də verilən sxem vasitəsilə izah oluna bilər. Faydalı siqnalın və maneənin ayrılması uyğun olaraq ω_s və ω_n tezliklərində həyata keçirilir. Aydındır ki, siqnal kanalı ilə siqnal maneə toplusu, maneə kanalı ilə isə yalnız maneə keçir. Detektorlamanın nəticələri çıxıcı qurğunun girişlərinə verilir [4].



Şəkil 1. İmpuls maneəsinin detektordan sonra zəiflədilməsi üsulunun struktur sxemi

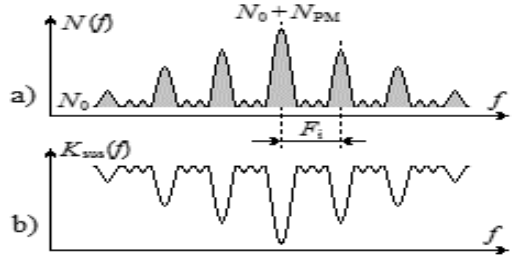
Bu üsul tezliyi ω_s olan faydalı siqnal olmadığı halda impuls maneəsinin tam kompensasiyasını təmin edir. Faydalı siqnal olduğu halda kompensasiyanın nəticəsi faydalı siqnalın daşıyıcısı ilə sistemin impuls maneəsinin təsirindən yaranan sərbəst rəqs arasındakı faza sürüşməsindən asılı olacaqdır. İmpuls maneəsinin yaranma anı təsadüfi olduğuna görə siqnal kanalında maneə ilə siqnalın cəmlənməsinin nəticəsi də təsadüfi olacaqdır.

Qəbuledicinin girişində təsir edən passiv maneən gücü, verilən ayırdetmə həcmində əksetdiricilərdən əks olunan güclərin cəminə bərabərdir. Təbii ki, ayırdetmə həcmi nə qədər kiçik olarsa, passiv maneən gücü də bir o qədər zəif olacaqdır. Bu zaman, hədəf ölçüsünün ayırdetmə həcmindən kiçik olduğu və faydalı siqnalın gücünün sabit qaldığı ehtimal edilir. Buna görə RLS-lərin məsafəyə və bucaq koordinatlarına görə ayırdetmə qabiliyyətlərinin artırılması, onların passiv maneələrdən mühafizəsinin gücləndirilməsinə təsirli bir vasitədir. Aşkaretmə RLS-lərində azimuta görə ayırdetmə qabiliyyətin yüksəldilməsi imkanları praktiki olaraq tükənərsə, məsafəyə və yer bucağına görə ayıretmə qabliyyətinin artırılmasına hələ çox imkanlar qalır.

Yaxın mənzilli RLS-lərdə uzaqlığa görə yüksək ayırdetmə qabiliyyətini təmin etmək üçün, qısa "hamar" impulslardan istifadə etmək məsləhət görülür. Çünki onların formalaşdırılması və emalı asan olub, razılaşdırıcı süzgəcin çıxışında əlavə maksimumlar vermir. Zolaq süzgəcində böyük enerji tələb olunan uzaq mənzilli RLS-də (qısa impulslar uzaqlığı təmin etmir), uzaqlığa görə ayırdetmə qabiliyyəti təxminən on metrə qədər olan uzun, genişzolaqlı siqnallardan istifadə oluna bilər.

Digər halda, koherent dövrü zolaq süzgəcindəki passiv maneənin energetik spektri, faydalı siqnalın spektri kimi, daraqlar arasında zondlanan impulsun təkrarlanma tezliyinə F_i bərabər interval ilə daraqşəkilli qurluşa malikdir (şəkil 2).

Maneə spektrinin tək darağının minimal mümkün olan eni dəstin müddəti ilə təyin edilir: $\Delta f_{qəb\ min} = 1/NT_i$. Əslində, spektrin daraqlarının eni daha böyük olur.



Şəkil 2. Passiv maneəin və emal kanalının xüsusiyyətləri: a) passiv maneəin və daxili küyün spektrləri cəmi; b) passiv maneəin susdurma süzgəcinin ATX-sı

Belə olan halda küləyin təsirindən impuls həcmində əksetdiricilərin qarşılıqlı xaotik yerdəyişməsi, bu maneənin amplitud və fazasının dövrlərarası təsadüfi dəyişməsinə və deməli onun spektrinin genişlənməsinə gətirib çıxarar. Bundan başqa antenanın fırlanmasından, zolaq süzgəcinin təkrarlanma dövründən, əksetdiricilərin müəyyən hissəsinin yenilənməsindən yaranan maneənin amplitud, faza fluktuasiyaları əlavə olaraq başqa amplitud və faza fluktuasiyalarına, RLS parametrlərinin qeyri sabitliyinə (aparıcı tezliyi, amplitudu, zolaq süzgəcinin müddəti və təkrarlanma dövrü, qəbuledicinin yerli və koherent heterodinlərinin tezliyi, qəbuledicinin güclənmə əmsalı, dəstin dövrlərarası emal sisteminin parametrləri və s.) səbəb olur. Bu da öz növbəsində tezlik (sürət) seçim metodu ilə intensiv passiv maneənin fonunda zəif siqnalların ayırılmasını çətinləşdirir.

Əslində, hərəkət edən hədəflərin seleksiyasının əsasında ondan əksolunma zamanı siqnalın quruluşunun deformasiyası hadisəsinə görə, RLS-dən hərəkət edən impuls ardıcıllığı üçün: a) bütün impuls müddətinin və yüksəktezlikli rəqslər dövrünün böyüməsi; b) iki qonşu impuls arasındakı fasilənin $1 + 2v_r/c$ dəfə uzanması (burada v_r – hədəfin radial sürətidir) kimi hadisələr xarakterikdir.

İmpulslar arasındakı fasilə $\Delta T = \frac{2v_r}{c} T_i$ qədər artır. Siqnalın sürətli deformasiyası hesabına impulslar arasındakı fasilənin dəyişmə rəqəmi böyük olmur. Məsələn, v_r=150 m/san, c=3·10^8 m/san olduğu hal üçün T_i=10^{-9} san, yəni sürətli deformasiya səbəbindən qonşu impulsların biri-birinə nisbətən uzanması yüksək tezlikli rəqslərin dövrü ilə müqayisə edilə bilən qiymətə malik olur. Bu o deməkdir ki, siqnalın deformasiyasını yalnız yüksək tezlikli rəqslərin fazasının dəyişməsinə görə müşahidə etmək olar. Müvafiq olaraq, belə dəyişməni, girişinə qəbul olunan siqnalın və yüksək stabilliyə malik dayaq rəqsin verildiyi faza detektorunun köməyi ilə ayırmaq mümkündür [5].

Nəticə

Beləliklə aparılan təhlil və tədqiqatlar nəticəsində radiolokasiya stansiyasının müşahidə sistemlərində siqnalların passiv maneə fonundan ayrımasının çətinliyi, faydalı siqnal kimi maneənin zolaq süzgəcində əksolunması, nəzərə alaraq siqnal və passiv maneə arasında ən böyük fərqlərin malik olduğu parametrin və ya parametrlər qrupunun seçimi zamanı, fəza-zaman və ya bucaq sürəti, sürət, polyar izlənmə, trayektoriya və amplitud fərqləri nəzərə alınmaqla impuls maneələrinin kompensasiyasının təmin edilməsi üsulu təklif olunmuşdur.

Ədəbiyyat

1. İsayev R. M., Rüstəmov Ə. R., Qurbanov M. Ə., Bəbəşov E. H. Radiotexniki müşahidənin nəzəri əsasları. Bakı, H. Əliyev adına AAHM, 2020.

2. Rüstəmov Ə.R., Radiotexniki müşahidə sistemlərinin təşkilində radiolokasiya stansiyalarının bəzi parametirlərinin araşdırılması. Elmi-texniki konfrans AZTU. Bakı, 2016, səh. 253-263

3. Rüstəmov Ə.R. Gəmi radiolokasiya siqnallarının aşkarlanmasında statistik hipotezlərin yoxlanılması məsələləri. Bakı, AzTU, Elmi əsərlər № 4, 2018, səh. 100 – 104.

4. Гасанов Р.А., Эйнуллаев В.С., Рустамов А.Р., Байрамов Р.М. Синхронная компенсация импульсных помех / Материалы 20-й МНТК «Современные телевидение и радиоэлектрониа». Москва, 2012, с.77÷79.

5. A.Ş. Gənciyev., E.Y. Kərimov. Radiolokasiyanın nəzəri əsasları. Bakı, 2020. Səh. 281-286

Аннотация

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ ОТ ПАССИВНЫХ ПОМЕХ

Асад Рустам оглы Рустамов

Закир Сулйман оглы Расулов

Были рассмотрены элементы повышения эффективности обороноспособности радиолокационных станций к пассивным помехам. Была предложена схема компенсации импульсных помех учитывая скорость и поляризацию приемного радиолокационного сигнала, а также разность амплитуд.

Ключевые слова: радиолокация, пассивные помехи, импульсные помехи, эффективность защиты, фазовые флуктуации

Abstract

INCREASING THE EFFECTINESS OF PROTECTION OF THE RADAR STATION FROM PASSIVE OBSTRUCTION

A.R. Rustamov

Z.S.Rasulov

Summary:In the presented work the issues of increase of efficiency of protection of the radar station from passive obstacles are considered. As a result of the analysis. A compensation scheme of pluse interference was proposed taking into account the differences in trajectory and amplitude of the received radar signals of the speed and polarization of radio waves.

Keywords: passive obstacle(barrier), impuls obstrution, radar, effective protection, space fluctiations

XƏTTİ DİNAMİK SİSTEMLƏRDƏ REDUKSİYA

Məhsəti M.Məmmədova
Bakı Mühəndislik Universiteti, Xırdalan, H.Əliyev 120
m.m.mmmdv94@gmail.com

Xülasə

Məlumdur ki, aqreqasiya olunmuş dəyişənlər ilkin dəyişənlərin xətti və ya qeyri-xətti funksiyaları şəklində təyin olunur. Ona görə burada aqreqatlar ilkin vektorların seçilmiş komponentləri kimi nəzərdə tutulur və yeni sistemdə məxsusi qiymətlər, məxsusi vektorlar olduğu kimi qalır. Matris qurularaq bu nəticələr nəzərə alındığı təqdirdə nəticədə məxsusi qiymətlər mənfi və mütləq qiymətcə böyük olur. Bu hal böyük qiymətlərdə uyğun toplananların ümumi həllində əhəmiyyətsiz olur. Ona görədə reduksiya olunmuş model ilkin böyük sistemə uyğun olur.

Aqreqasiya olunmuş dəyişənlər ilkin dəyişənlərin xətti və ya qeyri-xətti funksiyaları şəklində təyin olunur. Burada aqreqatlar ilkin vektorların seçilmiş komponentləri olacaq. Bu yanaşma E.Devison tərəfindən böyük ölçülü faza vektoru olan xətti dinamik sistemə daha az sayda faza dəyişənli yaxınlaşmış model qarşı qoyulduğu hal üçün təklif olunmuşdur. Bu zaman yeni sistemdə məxsusi qiymətlər və məxsusi vektorlar olduğu kimi qalır.

Tutaq ki, ilkin sistem

$$dx(t)/dt = Ax(t) + b\theta(t), \qquad (1.1)$$

şəklində verilmişdir, harada ki, x və b n-ölçülü vektorlar, A $n\times n$ ölçülü matris, $\theta(t)$ Xavisayd funksiyasıdır.

(1.1) sisteminə aşağıdakı şəkildə yeni model qarşı qoyulacaq

$$dx(t)/dt = \overline{A}\overline{x}(t) + \overline{b}\theta(t), \qquad (1.2)$$

harada ki, A matrisinin ölçüsü $l\times l$, $l<n$-dir.

Əgər (1.1) üçün başlanğıc qiymətlər sıfırdırsa, onda həll aşağıdakı kimidir:

$$x(t) = \int_0^t \phi(t-\tau) b\theta(t) d\tau,$$

harada ki, $\Phi(t)$ – ötürülmə matrisidir. Fərz edək ki, A matrisinin məxsusi qiymətləri həqiqidir və fərqlidir. Bu halda

$$\phi(t-\tau) = V\exp[\wedge(t-\tau)]V^{-1},$$

harada ki, Λ – məxsusi qiymətlərin diaqonal matrisidir,

$$\wedge = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & .. & 0 \\ 0 & \lambda_2 & .. & 0 \\ ... & ... & ... & ... \\ 0 & 0 & ... & \lambda_n \end{bmatrix}$$

və A matrisinin $V = (v^1, v^2, ..., v^n)$ məxsusi vektor-sütunları məxsusi ədədlərə uyğundur, yəni $(A-\lambda_i E)v^i = 0$. (2.1)-in həlli şəklində yazılır, inteqralladıqdan sonra isə alırıq:

$$x(t) = V\begin{bmatrix} \frac{-1+e^{\lambda_1 t}}{\lambda_1} & 0 & .. & 0 \\ 0 & \frac{-1+e^{\lambda_2 t}}{\lambda_2} & ... & 0 \\ ..... & ..... & ... & ..... \\ 0 & 0 & ... & \frac{-1+e^{\lambda_1 t}}{\lambda_1} \end{bmatrix} V^{-1}.$$

Burada V matrisi

$$V = \begin{bmatrix} v_1^1 & v_1^2 & .. & v_1^n \\ v_2^1 & v_2^2 & ... & v_2^n \\ ... & ... & ... & ... \\ v_n^1 & v_n^2 & ... & v_n^n \end{bmatrix},$$

şəklindədir, məxsusi vektorlar isə normallaşdırılmış fərz edilir, yəni $v^{Ti}v^{i}=1$. Tərs V^{1} matrisini

$$V^{-1}=\begin{bmatrix}\psi_1^1 & \psi_1^2 & .. & \psi_1^n\\ \psi_2^1 & \psi_2^2 & ... & \psi_2^n\\ ... & ... & ... & ...\\ \psi_n^1 & \psi_n^2 & ... & \psi_n^n\end{bmatrix},$$

şəklində yazaq, onda (2.1) sisteminin həlli aşağıdakı kimi olar:

$$\begin{bmatrix}x_1(t)\\ x_2(t)\\ \vdots\\ x_n(t)\end{bmatrix}=\frac{-1+e^{\lambda_1 t}}{\lambda_1}\begin{bmatrix}v_1^1\\ v_2^1\\ \vdots\\ v_n^1\end{bmatrix}(\psi_1^1 b_1+\psi_1^2 b_2+...+\psi_1^n b_n)+\frac{-1+e^{\lambda_2 t}}{\lambda_2}\begin{bmatrix}v_1^2\\ v_2^2\\ \vdots\\ v_n^2\end{bmatrix} \tag{1.3}$$

$$(\psi_2^1 b_1+\psi_2^2 b_2+...+\psi_2^n b_n)+.....\frac{-1+e^{\lambda_n t}}{\lambda_n}\begin{bmatrix}v_1^n\\ v_2^n\\ \vdots\\ v_n^n\end{bmatrix}(\psi_n^1 b_1+\psi_n^2 b_2+...+\psi_n^n b_n).$$

Sadələşdirilmiş (1.2) sisteminin həllini aşağıdakı şəkildə yazmaq olar:

$$\begin{bmatrix}\bar{x}_1(t)\\ \bar{x}_2(t)\\ \vdots\\ \bar{x}_l(t)\end{bmatrix}=\frac{-1+e^{\bar{\lambda}_1 t}}{\bar{\lambda}_1}\begin{bmatrix}\bar{v}_1^1\\ \bar{v}_2^1\\ \vdots\\ \bar{v}_l^1\end{bmatrix}(\bar{\psi}_1^1\bar{b}_1+\bar{\psi}_1^2\bar{b}_2+...+\bar{\psi}_1^{nl}\bar{b}_l)+\frac{-1+e^{\bar{\lambda}_2 t}}{\bar{\lambda}_2}\begin{bmatrix}\bar{v}_1^2\\ \bar{v}_2^2\\ \vdots\\ \bar{v}_l^2\end{bmatrix} \tag{1.4}$$

$$(\bar{\psi}_2^1\bar{b}_1+\bar{\psi}_2^2\bar{b}_2+...+\bar{\psi}_2^l\bar{b}_l)+.....\frac{-1+e^{\bar{\lambda}_l t}}{\bar{\lambda}_l}\begin{bmatrix}\bar{v}_1^n\\ \bar{v}_2^n\\ \vdots\\ \bar{v}_l^l\end{bmatrix}(\bar{\psi}_l^1\bar{b}_1+\bar{\psi}_l^2\bar{b}_2+...+\bar{\psi}_l^l\bar{b}_l).$$

Fərz edək ki, reduksiya edilmiş sistemdə $\bar{x}$(t) vektoru ilkin sistemin x(t) vektoruna daxil olan *l* komponenti özündə saxlayır. Onları x_r, x_s, x_p, ... kimi işarə edək. İlkin sistemin *A* matrisinin *l* birinci (dominant) məxsusi qiymətinə malik olan $\bar{A}$ matrisinin tapılması məsələsini qoyaq. Bu cür aproksimasiyanın mənası aşağıdakı kimi izah olunur. Tutaq ki, yerdə qalan məxsusi qiymətlər mənfidir və mütləq qiymətcə böyükdür. Onda *t* zamanının böyük qiymətlərində uyğun toplananların ümumi həllinə təsiri əhəmiyyətsiz olur. Bu halda reduksiya olunmuş model ilkin böyük sistemə adekvat olur.

Ədəbiyyat siyahısı

1. В.И. ЦУРКОВ декомпозиция в задачах болшой размсрности. М.,Наука, 1981
2. Л.С. Лэсдон Оптимизация больших систем. М., Наука,1975

XƏTTİ DİNAMİK SİSTEMLƏRDƏ REDUKSİYA

Mehseti M.Memmedova

Summary

It is known that aggregate variables are defined as linear or nonlinear functions of primary variables. That is why this aggregates are considered as selected components of the primary vectors and in the new system prices, special vectors remains the same. By constructing a matrix, the specific values are negative and the absolute value is large. This is insignificant in the overall appropriate prices. Therefore, the reduced muffle corresponds to the original large system.

Müəllif haqqında məlumat:

Məmmədova Məhsəti Məhərrəm qızı Bakı Mühəndislik Universitetinin Magistratura və Doktorantura şöbəsinin mütəxəssisi.

FEKETE-SZEG*ö* PROBLEM FOR A CLASS OF STARLIKE AND CONVEX FUNCTIONS INVOLVING HADAMARD PRODUCT OF CERTAIN ANALYTIC MULTIPLIER TRANSFORM

[1]Deborah Olufunmialyo Makinde [2] O.K. Agunloye [3] T.O. Opoola
[1,2] Department of Mathematics, Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Nigeria.
[3] Department of Mathematics, University of Ilorin, Ilorin, Nigeria.
[1]e-mail: funmideb@yahoo.com
[2]e-mail: k.agunloye@yahoo.com
[3]e-mail: opoola_stc@yahoo.com

Abstract: For the linear transformation $D^{s}_{\alpha,\beta,\gamma}f$ of the normalized analytic function f of the form

$$f(z) = z + a_2z^2 + a_3z^3 + \ldots,$$

we study the coefficient estimates and solved the Fekete-Szeg*ö* problem for the hadarmad product of the subclasses $HS_n(b)$ and $HS_n^c(b)$ of the analytic normalized univalent functions using comparison method and Cauchy Schwartz inequality.

Keywords: Analytic, univalent, starlike, linear transformation, coefficient estimates, Fekete-Szegö inequality**.**

MSC[2010]: 30C45

For the normalized analytic function f of the form:

$$f(z) = z + a_2z^2 + a_3z^3 + \ldots, a_n \in C \quad (1)$$

in the unit disk $U = \{z: |z| < 1\}$, Fekete and Szeg*ö* [7], proved that,

$$\left|a_3 - \lambda a_2^{2i}\right| \leq 1 + 2e^{-\frac{2\lambda}{1-\lambda}}, 0 < \lambda \leq 1. \quad (2)$$

and for the Schwarzian derivative S_f given by

$$S_f = \left(\frac{f''}{f}\right) - \frac{1}{2}\left(\frac{f''}{f'}\right)^2, \quad (3)$$

simple calculation shows that the coefficient functional

$\phi_f(\lambda) = a_3 - \lambda a_2^{2i}$ is related to the Schwarzian derivative by

$$\phi_f(\lambda) = a_3 - \lambda a_2^{2i} = \frac{1}{6}\left(f'''(0) - \frac{3\lambda}{2}(f''(0))^2\right)$$

on normalized analytic functions f in the unit disk.

Kanas and Darwish [8] remarked that, when $\lambda = 1$, $\phi_f = a_3 - a_2^{2i}$, becomes $\frac{S_f(0)}{6}$, where S_f denotes the Schwarzian derivative given in equation (3) and that if we consider the nth root transformation

$$(f(z^n))^{\frac{1}{n}} = z + c_{n+1}z^{n+1} + c_{2n+1}z^{2n+1} + \ldots$$

of the function in equation (1), then $c_{n+1} = \frac{a_2}{2}$ and $c_{2n+1} = \frac{a_3}{n} + \frac{(1-n)a_2^{2i}}{2n^2}$, so that

$$a_3 - \lambda a_2^{2i} = n(c_{2n+1} - \mu c_{n+1}^2)$$

where $\mu = \lambda n + (n-1)/2$.

Now, we denote by S, the set of all functions of the form (1) that are normalized analytic and univalent in the unit disk

$U = \{z: |z| < 1\}$. Let $S^*(\alpha), S^c(\alpha)$ be the classes of starlike and convex univalent function of order α, of the form:

$$S^* = \left\{f \in S: Re\left(\frac{zf'(z)}{f(z)}\right) > \beta, ,0 \leq \beta < 1, z \in U\right\} \quad (4)$$

$$S^* = \left\{f \in S: Re\left(1 + \frac{zf''(z)}{f'(z)}\right) > \beta, ,0 \leq \beta < 1, z \in U\right\} \quad (5)$$

Several researchers have generalized the notions of $\alpha -$ starlikeness and $\alpha -$convexity onto a complex order α see [14], [16], [17] for example. When $\beta = 0$ in equations (4) and (5), what is obtained is the starlike, respectively, convex functions with respect to the origin. With the aid of Ruscheweyh derivative, Kumar et al [15] introduced the class $S_n(b)$ of functions $f \in S$ as follows:

Definition 1 Let b be a nonzero complex number, and let f be a univalent function of the form (1), $z \in U$. We say that f belongs to $S_n(b)$ if

$$Re\left\{1+\frac{1}{b}\left(\frac{z(D^n f)'(z)}{D^n f(z)}-1\right)\right\}>0 \quad (6)$$

Moreover, the author in [16] defined a linear transformation $D^s_{\alpha,\beta,\gamma}f$ by

$$D^s_{\alpha,\beta,\gamma}f(z)=z+\sum_{n=2}^{\infty}\left(\frac{\alpha+n\beta+n^2\gamma}{\alpha+\beta+\gamma}\right)^s a_n^i z^n, \beta,\gamma\geq 0; \alpha\geq 1; s\in\mathbb{N}\cup 0, i(1\leq i\leq k), \quad (7)$$

where $k\in\mathbb{N}$, and Makinde et al, in [17], [18] studied the Fekete-Szego problems for starlike, convex functions, respectively for normalized analytic and univalent functions of the form (1). Furthermore, for $D^s_{\alpha,\beta,\gamma}f(z)=z+\sum_{n=2}^{\infty}\left(\frac{\alpha+n\beta+n^2\gamma}{\alpha+\beta+\gamma}\right)^s a_n^i z^n$ and $D^s_{\alpha,\beta,\gamma}g(z)=z+\sum_{n=2}^{\infty}\left(\frac{\alpha+n\beta+n^2\gamma}{\alpha+\beta+\gamma}\right)^s d_n^i z^n$, we define the Hadamard product $H^n(z)$ of $D^s_{\alpha,\beta,\gamma}f(z)$ and $D^s_{\alpha,\beta,\gamma}g(z)$ by

$$H^n(z)=z+\sum_{n=2}^{\infty}\left(\frac{\alpha+n\beta+n^2\gamma}{\alpha+\beta+\gamma}\right)^{2s} a_n^i d_n^i z^n, \beta,\gamma\geq 0; \alpha\geq 1; s\in\mathbb{N}\cup 0, i(1\leq i\leq k)\ k\in\mathbb{N}. \quad (8)$$

Motivated by the work of Kanas and Darwish, and Makinde et al in [8], [17] and [18], we study the coefficient estimates and solved the Fekete-Szegö the problem for the Hadamard product of the subclasses $HS_n(b)$ and $HS_n^c(b)$ of the analytic normalized univalent functions using comparison method and Cauchy Schwartz inequality. Now, we give the following definitions

Definition 2 Let b be a nonzero complex number and f a normalized analytic univalent function of the form (1). We say that f belongs to $HS_n(b)$, respectively, $HS_n^c(b)$ if

$$Re\left\{1+\frac{1}{b}\left(\frac{z(H^n)'(z)}{H^n(z)}-1\right)\right\}>0, z\in U, \quad (9)$$

respectively,

$$Re\left\{1+\frac{1}{b}\left(\frac{z(H^n)''(z)}{(H^n)'(z)}\right)\right\}>0, z\in U, \quad (10)$$

The following results shall be employed in the proof of the main results of this study.

Lemma 1 [19] Let P be the class of analytic functions in U with $p(0)=1$, Re $p(z)>0$ and of the form

$$p(z)=1+c_1z+c_2z^2+\ldots, \quad (11)$$

then

$$|c_n|\leq 2, n\geq 1.$$

If $|c_1|=2$, then $p(z)\equiv p_1=\frac{(1+\gamma_1 z)}{(1-\gamma_1 z)}$ with $\gamma_1=\frac{c_1}{2}$. Conversely, if $p(z)\equiv p_1$ for some $\gamma_1=1$, then $c_1=2\gamma_1$ and $|c_1|=2$. Furthermore, we have

$$\left|c_2-\frac{c_1^2}{2}\right|\leq 2-\frac{|c_1|^2}{2}.$$

If $|c_1|<2$ and $\left|c_2-\frac{c_1^2}{2}\right|=2-\frac{|c_1|^2}{2}$, then $p(z)\equiv p_2$, where

$$p_2(z)=\frac{1+z\frac{\gamma_2 z+\gamma_1}{1+\gamma_1\gamma_2 z}}{1-z\frac{\gamma_2 z+\gamma_1}{1+\gamma_1\gamma_2 z}}$$

and $\gamma_1=\frac{c_1}{2}$, $\gamma_2=\frac{2c_2-c_1^2}{4-|c_1|^2}$. Conversely, if $p(z)=p_2$ for some $\gamma_1<1$ and $\gamma_2=1$, then $\gamma_1=\frac{c_1}{2}$, $\gamma_2=\frac{2c_2-c_1^2}{4-|c_1|^2}$ and $\left|c_2-\frac{c_1^2}{2}\right|=2-\frac{|c_1|^2}{2}$.

Lemma 2 [17] Let $n\geq 0$ and b a non-zero complex number. If f of the form (1) is in $S_n(b)$, then

$$|a_2^i|\leq 2|b|\left(\frac{(\alpha+\beta+\gamma)}{(\alpha+2\beta+4\gamma)}\right)^s$$

and

$$|a_3^i|\leq |b|\left(\frac{(\alpha+\beta+\gamma)}{(\alpha+3\beta+9\gamma)}\right)^s max[1,|1+2b|], \beta,\gamma\geq 0; \alpha\geq 1; s\in\mathbb{N}\cup 0, i(1\leq i\leq k).$$

Lemma 3 [17] Let $n\geq 0$ and b a non-zero complex number. If f of the form (1) is in $S_n^c(b)$, then

$$|a_2^i|\leq |b|\left(\frac{(\alpha+\beta+\gamma)}{(\alpha+2\beta+4\gamma)}\right)^s$$

and

$$|a_3^i| \leq \frac{|b|}{3}\left(\frac{(\alpha+\beta+\gamma)}{(\alpha+3\beta+9\gamma)}\right)^s max[1,|1+2b|], \beta,\gamma \geq 0; \alpha \geq 1; s \in \mathbb{N} \cup 0, 1 \leq i \leq k.$$

Lemma 4 [18] Let b be a nonzero complex number and $f \in S_n(b)$. Then for $\mu \in \mathbb{C}$, the following holds.

$$\left|a_3^i - \mu a_2^{2i}\right| \leq b\left(\frac{\alpha+\beta+\gamma}{\alpha+3\beta+9\gamma}\right)^s max\left\{1, \left|1+2b-2b\mu\frac{(\alpha+3\beta+9\gamma)^s}{(\alpha+2\beta+4\gamma)^{2s}}\right|\right\}$$

Lemma 5 [18] Let b be a nonzero complex number and $f \in S_n^c(b)$. Then, for $\mu \in \mathbb{C}$, the following holds.

$$\left|a_3^i - \mu a_2^{2i}\right| \leq \frac{1}{3}t_3^{-s}|b| max\left\{1, \left|1+2b-3b\mu t_2^{-s}\frac{(\alpha+3\beta+9\gamma)^s}{(\alpha+2\beta+4\gamma)^{2s}}\right|\right\}$$

References

[1] H.R. Abdel-Gawad, D.K. Thomas, The Fekete-Szegö the problem for strongly close-to-convex functions, Proc. Amer. Math. Soc. 114 (1992) 345-349.

[2] H.S. Al-Amiri, Certain generalization of prestarlike functions, J. Aust. Math. Soc. 28 (979) 325-334.

[3] M. K. Aouf, R. M. El-Ashwah, and S.M. El-Deeb, Fekete-Szegö Inequalities for Starlike Functions with respect to k-Symmetric Points of Complex Order, Journal of Complex Analysis Volume 2014, Article ID 131475, 10 pages.

[4] J.H. Choi, Y.Ch. Kim, T. Sugawa, A general approach to the Fekete-Szegö problem, J. Math. Soc. Japan 59 (3) (2007) 707-727.

[5] A Chonweerayoot, D.K. Thomas, W. Upakarnitikaset, On the Fekete-Szegö theorem for close-to-convex functions, Publ. Inst. Math. (Beograd) (N.S.) 66 (1992) 18-26.

[6] M. Darus, D.K. Thomas, On the Fekete-Szegö theorem for close-to-convex functions, Math. Japonica 44 (1996) 507-511.

[7] M. Fekete, G. Szegö, Eine Bemerkung über ungerade schlichte Funktionen, J. Lond. Math. Soc. 8 (1933) 85-89.

[8] S. Kanasa, H.E. Darwish, Fekete-Szegö problem for starlike and convex functions of complex order. Applied Mathematics Letters 23(2010) 777-782.

[9] S. Kanas, A. Lecko, On the Fekete-Szegö problem and the domain convexity for a certain class of univalent functions, Folia Sci. Univ. Tech. Resov. 73 (1990) 49-58.

[10] F.R. Keogh, E.P. Merkes, A coefficient inequality for certain classes of analytic functions, Proc. Amer. Math. Soc. 20 (1969) 8-12.

Inverse problem for discontinuous Sturm – Liouville operator with almost periodic potentials

S.J. Bahlulzade

Baku Engineering University, Department of Mathematics

subahlulzada@beu.edu.az

We consider the following Sturm – Liouville equation:

$$-y''(x)+q(x)y(x)=\lambda^2 y(x) \quad (1)$$

in the space $L_2(-\infty,\infty)$, where λ is a complex parameter,

$$\rho(x)=\begin{cases}1 & x\geq 0\\ -1 & x<0\end{cases}$$

$$q(x)=\sum_{n=1}^{\infty} q_n e^{i\Lambda_n x}$$

and the condition

$$\sum_{n=1}^{\infty}|q_n|<\infty$$

is satisfied.

The set of exponents is a countable set of positive real numbers closed to the addition

$$M=\{\Lambda_1,\Lambda_2,\Lambda_3,.....\Lambda_n,.....\}, \quad \Lambda_n>0,\ n\in N.$$

Eigenfunction expansion

For any function $\psi(x) \in L_2(-\infty,\infty,\rho(x))$ we found the following eigenfunction expansion:

$$\psi(x) = -\frac{1}{2\pi}\int_{\Gamma_0^+}\frac{1}{A(\lambda)C(\lambda)}d\lambda\int_{-\infty}^{+\infty} f_2^+(x,\lambda)\, f_2^+(t,\lambda)\rho(t)\psi(t)dt +$$

$$+\frac{1}{2\pi}\int_{\Gamma_2^+}\frac{1}{B(\lambda)D(\lambda)}d\lambda\int_{-\infty}^{+\infty} f_2^-(x,\lambda)\, f_2^-(t,\lambda)\rho(t)\psi(t)dt +$$

$$+\frac{1}{2i\pi}\int_{\Gamma_1^+}\frac{1}{C(\lambda)D(\lambda)}\int_{-\infty}^{+\infty} f_1^+(x,\lambda) f_1^+(t,\lambda)\rho(t)\psi(t)dt -$$

$$-\frac{1}{2i\pi}\int_{\Gamma_3^+}\frac{1}{A(\lambda)B(\lambda)}d\lambda\int_{-\infty}^{+\infty} f_1^-(x,\lambda)\, f_1^-(t,\lambda)\rho(t)\psi(t)dt +$$

$$\frac{2}{i\Lambda_n}V_{nn} f_1^+\left(x,\frac{\Lambda_n}{2}\right) f_1^+\left(t,\frac{\Lambda_n}{2}\right) + \frac{2}{i\Lambda_n}V_{nn} f_2^-\left(x,\frac{i\Lambda_n}{2}\right) f_2^-\left(t,\frac{i\Lambda_n}{2}\right) +$$

$$+\frac{2}{i\Lambda_n}V_{nn} f_1^-\left(x,-\frac{\Lambda_n}{2}\right) f_1^-\left(t,-\frac{\Lambda_n}{2}\right) +$$

$$+\frac{2}{i\Lambda_n}V_{nn} f_2^+\left(x,-\frac{i\Lambda_n}{2}\right) f_2^+\left(t,-\frac{i\Lambda_n}{2}\right) + \sum_{n=1}^{l}\operatorname{Res}\left(2\lambda\int_{-\infty}^{+\infty} R(x,t,\lambda)\rho(t)\psi(t)\right)\Bigg|_{\lambda=\Lambda_n}$$

where $f_1^{\pm}(x,\lambda), f_2^{\pm}(x,\lambda)$ are the solutions of (1) and the functions $A(\lambda), B(\lambda), C(\lambda), D(\lambda)$ were defined in [1]. Since the numbers $V_{nn}, n \in N$ play as a part of normalizing corresponding to quasieigenfunctions of the operator L, we can formulate the inverse problem about reconstruction of the potential of the equation. We investigated the inverse problem, gave the effective algorithm for reconstruction of the potential $q(x)$ by normalizing numbers and proved the uniqueness of the inverse problem.

[1] S.J. Bahlulzade "Construction of resolvent for Sturm – Liouville equation with almost periodic potentials and discontinuous right side" *Proceedings of the 7th international conference on control and optimization with industrial applications*, 2020: 116-118 (2)

[2] S.J. Bahlulzadeh "Spectral analysis of Sturm – Liouville equation with almost periodic potentials and discontinuous right hand" *Proceedings of the 6th international conference on control and optimization with industrial applications*, 2017: 95-97 (2)

[3] A.D Orujov, "On the spectrum of the pencil of high order differential operators with almost periodic coefficients boundary value problems" **Article Number:** 238 **DOI:** 10.1186/s13661-015-0480-8

Abstract

We found the eigenfunction expansion for discontinous Sturm – Liouville operator with almost periodic potentials.

Xülasə

Kəsilən sanki hər yerdə periodik əmsallı Şturm – Lyuvil operatoru üçün məxsusi funksiyalara ayrılma tapılmışdır.

Key words Sturm – Liouville, inverse problem, almost periodic potentials,

QEYRİ-REQULYAR SƏRHƏD MƏSƏLƏSİNİN HƏLLİ HAQQINDA

F. A. İsrafilov
Bakı Mühəndislik universiteti
email: fiisrafilov@beu.edu.az

Xülasə

Məqalədə əsasən 3 tərtibli adi difernsial tənliklər üçün qeyri-requlyar sərhəd məsələsinin həllinin varlığı və yeganəliyi isbat olunmuşdur, həll üçün qiymətləndirmə bərabərsizliyi müəyyən edilmişdir.

Adi diferensial tənliklər üçün requlyar sərhəd məsələlərndən fərqli olaraq qeyri-requlyar sərhəd məsələlərinə nisbətən az işlər həsr olunmuşdur. Qeyri-requlyar sərhəd məsələlərinin araşdırılması hələ 1927-ci ildə M.N.Stounun iki tərtibli diferensial operator və

$$L_1u = \alpha u'(0) + \beta u'(1) + \gamma u(0) + \delta u(1) = 0,$$
$$L_2u = \alpha u(0) - \beta u(1) = 0,$$

şəklində qeyri-requlyar sərhəd şərtlərinin doğurduğu operatorun kök funksiyaları üzrə funksyaların ayrılmasına həsr olunmuş işləri ilə başlanmışdır [1]. Sonralar qeyri-requlyar, ayrılan sərhəd şərtləri halı fərqli diferensial operatorar üçün Uord L.E., Keldış M.B., Xromov A.P. və başqaları tərəfndən araşdırılmışdır. Yüksək tərtibli diferensial operatorlar və qeyri-requlyar, ayrılmayan sərhəd şərtlərinin doğurduğu operatorlara aid spektral məsələlər (o cümlədən məxsusi və qoşma funksiyaları sisteminin tamlığı və funksiyaların belə sistem üzrə ayrılışı məsələləri) hazırkı dövrdə də aktual mövzulardandır.

Aşağıdakı spektral parametrli, abstrakt operatorun da daxil olduğu, əsasən üç tərtibli adi diferensial tənlik üçün, ixtiyari funksionalların da daxil ola bildiyi, ayrılmayan sərhəd şərtləri ilə qeyri-requlyar sərhəd məsələsinə baxırıq:

$au'''(x) + bu''(x) + (Bu)(x) + \lambda^3 u(x) = f(x), x\epsilon(0,1)$, (1)

$\alpha_i u^{(m_i)}(0) + \beta_i u^{(m_i)}(1) + T_i u = f_i, i = 1,2,3.$ (2)

Burada B-abstrakt operator, T_i −funksionallardır, m_i −mənfi olmayan tam ədədlərdr.Tənliyə daxil olan abstrakt operator və sərhəd şərtlərində iştirak edən funksionallar məsələnin tətbiq sahələrini çox geniş edir.

Uyğun requlyar hal S.Y.Yakubov tərəfindən araşdırılmışdır [2] və (1) şəklində tənlikləri, S.Y.Yakubova istinadən, adətən, əsasən diferensial tənliklər adlandırırıq.

Teorem. Əgər

1) $a \neq 0, b \neq 0,$

$$\begin{vmatrix} \alpha_1 & \alpha_1 w_1^{m_1} & \beta_1 w_2^{m_1} \\ \alpha_2 & \alpha_2 w_1^{m_2} & \beta_2 w_2^{m_2} \\ \alpha_3 & \alpha_3 w_1^{m_3} & \beta_3 w_2^{m_3} \end{vmatrix} = 0, \begin{vmatrix} \alpha_1 m_1 & \alpha_1 w_1^{m_1} & \beta_1 w_2^{m_1} \\ \alpha_2 m_2 & \alpha_2 w_1^{m_2} & \beta_2 w_2^{m_2} \\ \alpha_3 m_3 & \alpha_3 w_1^{m_3} & \beta_3 w_2^{m_3} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \alpha_1 & \alpha_1 m_1 w_1^{m_1-1} & \beta_1 w_2^{m_1} \\ \alpha_2 & \alpha_2 m_2 w_1^{m_2-1} & \beta_2 w_2^{m_2} \\ \alpha_3 & \alpha_3 m_3 w_1^{m_3-1} & \beta_3 w_2^{m_3} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \alpha_1 & \alpha_1 w_1^{m_1} & \beta_1 m_1 w_2^{m_1-1} \\ \alpha_2 & \alpha_2 w_1^{m_2} & \beta_2 m_2 w_2^{m_2-1} \\ \alpha_3 & \alpha_3 w_1^{m_3} & \beta_3 m_3 w_2^{m_3-1} \end{vmatrix} \neq 0,$$

(burada $w_1 = e^{\frac{2\pi i}{3}}, w_2 = e^{\frac{4\pi i}{3}}$ işarə olunmuşdur);

2) B:$W_q^2(0,1) \to L_q(0,1)$ və B:$W_q^{l-1}(0,1) \to W_q^{l-3}(0,1)$, $l \geq max\{3, m_i + 1\}, q\epsilon(1,\infty)$ operatorları kompaktdırsa;

3) $T_i(i = 1,2,3)$ −funksonalları $W_q^{m_i-1}(0,1)$- də kəsilməzdirlərsə,

onda $\forall\varepsilon > 0\ \exists R_\varepsilon > 0\ \forall\lambda$: $\frac{\pi}{6} + \frac{arqa}{3} + \varepsilon < arq\lambda < \frac{\pi}{2} + \frac{arqa}{3} - \varepsilon, |\lambda| > R_\varepsilon$ üçün

(1)-(2) məsələsinin yeganə həlli var və o aşağıdakı bərabərsizliyi ödəyir:

$$\sum_{k=0}^{l} |\lambda|^{l-k-1} \|u\|_{W_q^k(0,1)} \leq C(\varepsilon)\left(\|f\|_{W_q^{l-3}(0,1)} + |\lambda|^{l-3}\|f\|_{L_q(0,1)} + \sum_{i=1}^{3} |\lambda|^{l-m_i-\frac{1}{q}} |f_i|\right). \quad (3)$$

Burada $C(\varepsilon)$ sabitdir.

Isbatı: Teoremin mühakiməsi məsələnin həllinin qeyri-bircins tənliyin və bircins tənlik üçün uyğun sərhəd məsələsinin həllərnin cəmindən ibarət olmasını nəzərə almaqla, tənliyin həllinin Mixlin teoreminə [3] əsasən varlığından və qiymətləndirmə bərabərsizliyindən istifadə etməklə isbat olunur.

Əgər B:$W_q^{p+2}(0,1) \to W_q^p(0,1)$ kompaktdırsa, onda $\forall\delta > 0$ üçün aşağıdakı bərabərsizlik ödənir:

$\|Bu\|_{W_q^p(0,1)} \leq \delta\|u\|_{W_q^{p+2}(0,1)} + C(\delta)\|u\|_{L_q(0,1)}$, [3, səh. 180]. (4)

Əgər $u \in W_q^l(0,1)$ (1)-(2) məsələsinin həllidirsə, onda teorem 1[5], (4) və teoremin 2), 3) şərtlərinə əsasən $\forall\delta > 0$ alırıq:

$$\sum_{k=0}^{l}|\lambda|^{l-k-1}\|u\|_{W_q^k(0,1)} \leq\leq C(\varepsilon)\left(\|f - Bu\|_{W_q^{l-3}(0,1)} + |\lambda|^{l-3}\|f - Bu\|_{L_q(0,1)} + \sum_{i=1}^{3}|\lambda|^{l-m_i-\frac{1}{q}}|f_i - T_i u|\right)$$

$$\leq C(\varepsilon)\left(\|f\|_{W_q^{l-3}(0,1)} + |\lambda|^{l-3}\|f\|_{L_q(0,1)} + \sum_{i=1}^{3}|\lambda|^{l-m_i-\frac{1}{q}}|f_i|\right)$$

$$+ C(\varepsilon)\left(\delta + C(\delta)|\lambda|^{-\frac{1}{q}}\right)\sum_{k=0}^{l}|\lambda|^{l-k-1}\|u\|_{W_q^k(0,1)}.$$

Buradan isə $|\lambda|$-nın kifayət qədər böyük qiymətlərndə (3) bərabərsizliyi alınır.

Ədəbiyyat:

1. M.N.Stone. Irreqular differential system of order two and related expansion problems. Trans.Amer.Soc., 1927, v.29, p.23-53.
2. S.Y.Yakubov Xətti diferensial-operator tənliklər və onların tətbiqləri. Bakı, Elm,1985.
3. N.Danford, D.Şvars. Xətti operatorlar. Spektral nəzəriyyə. M., Elm, 1980.
4. S.Q.Kreyn. Xətti diferensial tənliklər banax fəzasında. M., Elm,1967.
5. Ф.А.Исрафилов. Исследование одной смешанной задачи с нерегулярными краевыми условиями. Bakı, ABU, 2005.

Summary

About irregular boundary problem

In the presented work considered the boundary problem for the 3rd order ordinary differential equation where the principal part is the differential operator, with irregular Stone's sense boundary conditions. It is proved the existence and uniqueness of the decision

and the estimation inequality for the decision are received.

Key words: qeyri-requlyar, kompaktlıq, koersitivlik, sərhəd məsələsi

İsrafilov Fikrət Ağahüseyn oğlu. Bakı Mühəndislik Universiteti, Riyaziyyat kafedrası, dosent, fizika-riyaziyyat elmləri namizədi. Diferensial tənliklər, spektral məsələlər.

DÖVLƏT QULLUQÇULARININ İNFORMASİYA TƏMİNATI

Aysel Vaqif qızı Həsənova

Azərbaycan Dövlət Mədəniyyət və İncəsənət Universiteti,
Turizm və kitabxana-informasiya fəaliyyəti kafedrasının müəllimi
Bakı ş., İnşaatçılar prospekti 39, AZ1065
Bakı Dövlət Universiteti,
Kitabxanaşünaslıq kafedrasının doktorantı
Bakı ş., Z.Xəlilov küç. 23, AZ1148
e-mail: ayselhasanova2304@gmail.com
Orcid id: 0000-0002-4984-0401
(Kompüter elmləri və informasiya texnologiyaları)

XÜLASƏ

Məqalədə dövlət qulluqçularının informasiya təminatı məsələsi öyrənilmişdir. Bu məqsədlə Prezident Kitabxanasının iş təcrübəsinə müraciət edilmiş və kitabxana tərəfindən hazırlanan tammətnli verilənlər bazası tədqiqata cəlb edilmişdir. Bundan əlavə dünya təcrübəsinə dövlət qulluqçularının informasiya təminatını nəzərdə tutan layihələr araşdırılmışdır. Layihə kimi İTİL öyrənilmiş və yerli kitabxanalara tətbiqinin verə biləcəyi imkanlarla bağlı təkliflər irəli sürülmüşdür. Dövlət qulluqçuları ilə bağlı statistik məlumatlar stat.gov.az saytından əldə edilmişdir.

Açar sözlər: dövlət qulluqçuları, informasiya təminatı, tammətnli verilənlər bazası, informasiya funksiyası, dövlət idarəçiliyi, Prezident Kitabxanası

Müasir cəmiyyətdə informasiya resursları və informasiya təminatı bütün səviyyələrdə dövlət idarəçiliyinin effektivliyini müəyyən edir. Dövlət orqanlarının informasiya təminatının nə olduğunu başa düşmək üçün ilkin olaraq informasiya və informasiya təminatı anlayışlarının mahiyyətini müəyyənləşdirmək lazımdır.

"İnformasiya" termini latınca "informatio" sözündən götürülmüşdür, mənası "izah etmək", "təqdim etmək" deməkdir. Qədim latın dilindən müasir dövrə qədər bu termin inkişaf etmişdir, lakin müasir elmdə "informasiya" termininin vahid tərifi yoxdur. Termin haqqında formalaşan müxtəlif təriflər informasiya və informasiya təminatının müxtəlif aspektlərini və tərəflərini gündəmə gətirir. Keçən əsrin ikinci yarısında "informasiya", "informasiya təminatı" anlayışları təcrübi xarakterli elmi istiqamətlər tərəfindən fəal şəkildə istifadə edilməyə başlamışdır. Bu baxımdan informasiya anlayışı üç formada nəzərdən keçirilir:

- idarə olunan obyektlərə onların optimallaşdırılması üçün fəal təsir göstərən biliklər toplusu kimi;
- həyat və sosial inkişaf prosesində əldə edilən ixtisaslaşmış məlumat toplusu kimi;
- əmək resursu, enerji resursu, maddi resurs kimi cəmiyyətin zəruri ehtiyatı və resursu kimi.

Buradan belə qənaətə gəlmək olar ki, bu gün informasiya və informasiya təminatı "müasir dünyanın sosial-iqtisadi inkişafını müəyyən edən əsas prinsip" statusu almışdır. İnformasiya resurslarının formalaşması insan fəaliyyətinin ən mühüm sahəsinə çevrilmişdir. XX əsrin əvvəllərində insan maddi dünyanın obyektlərini enerji proseslərinin köməyi ilə transformasiya etdi və informasiya fəaliyyətinin ön plana çıxması ilə informasiya "xidmətçi qulluqçu" rolunu oynamağa başladı. İnkişaf etmiş ölkələrdə dəyər və zaman baxımından istehsal xərclərinin 85%-dən çoxu informasiya fəaliyyətinə aid edilir [1, s. 33]. Çünki bütün müasir texnologiyalar informasiya texnologiyaları təminatına əsaslanır və buna görə də cəmiyyətin informasiyalaşdırılması "informasiya partlayışı" ("informasiyanın həddən artıq yüklənməsi") adlanan hadisəyə gətirib çıxarmışdır.

Dövlət səviyyəsində idarəetmə həm də dövlət idarəçiliyinə yönəlmiş informasiya resurslarından hərtərəfli istifadəni nəzərdə tutur. Dövlət idarəçiliyində informasiya mahiyyət etibarilə siyasi, iqtisadi və sosial xarakterli problemlərin həllində, şəxsi, ictimai və dövlət təhlükəsizliyi sahəsində informasiya təminatına zəmanət verir.

İdarəetmə informasiyasına tələblər bunlardır: etibarlılıq, tamlıq, aktuallıq, əhatəlilik, bütün problemlərin tam əhatəliliyi, qanunauyğunluq, tezlik, sistemlilik, emal qabiliyyəti, toplanma, ekspertiza, istehlakçı məqsədləri, ümumiləşdirilmiş xarakter.

İnformasiya resursları idarəetmə strukturlarının məqsədlərinə və onların əldə edildiyi vasitələr kompleksinə uyğun olmalıdır. İnformasiya resursları yüksək keyfiyyətli və kifayət qədərdirsə, dövlət idarəçiliyi sistemli və planlı xarakter daşıyır və real hədəflərə malikdir.

İnformasiya resursları ilə işi informasiya axınına nəzarət etməyə, konkret məsələlər üzrə məlumatları ümumiləşdirməyə borclu olan ixtisaslaşmış orqan (idarə, şöbə, komitə) həyata keçirir. Bu xidmətin təşkilində prioritet olaraq dövlət orqanlarında informasiya təminatına görə məsuliyyət məsələsinin hüquqi tənzimlənməsi olmalıdır. Əks halda idarəetmə strukturuna göndərilən məlumatların korlanması ehtimalı var. Qəbul edilən qərarların keyfiyyəti məlumatın etibarlılığından, vaxtında və dolğunluğundan asılı olduğundan, bu tədbirlər həm də verilən məlumatlara görə konkret və ciddi məsuliyyəti nəzərdə tutmalıdır. Belə tədbirlərin tətbiqi dövlət orqanlarının informasiya təminatının keyfiyyətini və idarəetməyə təsirini əhəmiyyətli dərəcədə artıracaq.

Dövlət səviyyəsində idarəetmə qərarlarının qəbul edilməsinin mövcud təcrübəsi müvəqqəti çatışmazlıq və nə qədər təhqiredici olsa da, dövlət qulluqçularının müəyyən hissəsinin informasiya sərişdəsizliyi ilə müşayiət olunur [2, s.84]. Bunun əsasında sistem xarakterli informasiya ehtiyatlarının yaradılması vəzifəsi ön plana çıxır.

Dövlət idarəçiliyində uğurla fəaliyyət göstərən informasiya sistemi aşağıdakı aktiv informasiya proseslərindən ibarətdir:

a) məlumat axınlarının məqsədyönlü toplanması, ilkin emalı və paylanması prosesi;

b) maraqlı tərəflərin informasiya ehtiyatlarına sərbəst çıxışının təşkili prosesi;

c) idarəetmə məqsədləri üçün istifadə üçün informasiya ehtiyatlarının vaxtında və etibarlı alınması prosesi.

Rəsmi məlumat sisteminə əlavə olaraq, hökumətlər struktur məhdudiyyətlərinə və fərdi əməliyyatların ardıcıllığına bağlı olmayan qeyri-rəsmi sistemdən istifadə etməlidirlər. İnformasiyanın faktiki qiyməti ondan istifadə edildikdən sonra açıqlanır və informasiyadan istifadə ciddi peşə hazırlığı və dövlət orqanlarının fəaliyyətinin informasiya təminatının dəqiq təşkilini tələb edir.

Dövlət idarəçiliyinin informasiya təminatı dövlət orqanlarında informasiya texnologiyalarının işlənib hazırlanmasını və hərtərəfli istifadəsini nəzərdə tutur. Bu texnologiyaların tətbiqi üçün məcburi şərtlər aşağıdakılardır:

- müvafiq ixtisasa və təlimə malik yüksək ixtisaslı kadrların olması;
- lazımi maliyyə, iqtisadi və maddi texniki təminat;
- bütün səviyyələrdə dövlət orqanlarının idarəetmə fəaliyyətinin açıqlığı və aşkarlığı;
- informasiya və kommunikasiya texnologiyalarının mövcudluğu;
- informasiya xidmətlərinin müasir infrastrukturu;
- dövlət inzibati strukturlarının funksional imkanlarının təkrarlanmasının aradan qaldırılması;
- informasiya layihələri üzrə maliyyə planlarının icrası.

Nəhəng informasiya axınını emal edən, sistemləşdirən və təhlil edən, tam hüquqlu axtarış proseslərini təşkil edən və informasiya resurslarına çıxışı təmin edən proqram məhsulları olmadan dövlət idarəçiliyinin informasiya təminatı mümkün deyil. Bu zaman köməyə İTİL gəlir. İTİL (İT Infrastructure Library), yüksək keyfiyyətli İT xidmətləri əldə etmək və lazım olan mənbələri təhlil etmək üçün informasiya texnologiyalarından istifadəni nəzərdə tutan İT həllərinin və təcrübəsinin yeddi cildlik kitabxanasıdır. Onun məqsədi fəaliyyət sahələrini sistemləşdirmək və onlar arasındakı əlaqələri müəyyənləşdirmək və qurmaqdan ibarətdir. Layihə hər hansı bir orqan və ya təşkilat üçün universal olan ən vacib İT fəaliyyət növlərinin, vəzifələrin, əsas proseslərin və prosedurların ətraflı təsvirini ehtiva edir. İTİL, təşkilatdakı bütün İT idarəetmə prosesləri üçün parametrləri təyin edir, eyni zamanda onların hər birinə məsələyə fərdi yanaşma imkanı verir. Bu proqramların mənimsənilməsi üçün kadrların hazırlanması onların öz idarəetmə fəaliyyətləri üçün informasiya təminatı və bu təminatı həyata keçirən müvafiq dövlət orqanı olmalıdır. Nəzərə alsaq ki, Azərbaycanda dövlət qulluqçuları adətən həftənin 5 günü saat 9:00 və 18:00 aralığında fəaliyyət göstərirlər və dünyada baş verən ictimai-siyasi proseslərlə əlaqədar onların davamlı şəkildə informasiyaya tələbatı yaranır bu texnologiyaların kitabxanalara tədbiqi bu kimi hallarda onların operativ şəkildə, zaman və məkan problemi, informasiya itkisi olmadan informasiya təminatını həyata keçirməyə imkan verə bilər. Sağlam rəqabət şəraitində dövlət idarəçiliyi sahəsində fəaliyyət göstərən işçilərə fərdi informasiya xidmətinin təşkili baxımından bu texnologiyalar mühüm rol oynaya bilər. Qeyd edək ki, aparılan araşdırmalar zamanı məlum olur ki, 20082 nəfər dövlət qulluqçusundan 12843 (64%) nəfəri Bakı şəhərinin payına düşür. 2721 (14%) nəfər ilə Gəncə-Qazax iqtisadi rayonu ikinci yerdə durur. İxtisas dərəcəsi olan dövlət qulluqçularının bölgüsünə gəlincə isə onlar arasında 11091 (44%) nəfər Bakı, 2592 (9%) nəfər Gəncə-Qazax iqtisadi rayonunun payına düşür. Dövlət qulluqçularına informasiya təminatının təşkili üzrə əsas kitabxanalardan biri hesab olunan Azərbaycan Respublikası Prezidentinin İşlər İdarəsi Prezident Kitabxanası Bakı şəhərində fəaliyyət göstərən dövlət qulluqçularının informasiya təminatı prosesinə aktiv şəkildə daxil ola bilirsə, regionlarda fəaliyyətdə olan dövlət qulluqçularının informasiya təminatını ənənəvi şəkildə həyata keçirmək imkanına malik deyil. Bu problem ya regional kitabxanalar tərəfindən həll olunmalı, ya da problemin həlli üçün informasiya təminatının müasir üsullarından istifadə edilməlidir. Bu məqsədlə qeyd olunan texnologiya bir kitabxanada (bu Prezident Kitabxanası ola bilər) qurulmalı və dövlət qulluqçularının qeydiyyatından sonra onlara göstərilən xidmət fərdi və gizli şəkildə həyata keçirilə bilər. Bu texnologiya dövlət qulluqçularının informasiya tələbatının öyrənilməsini nəzərdə tutmur. Bu texnologiya informasiya təminatının keyfiyyətinin artırılmasına xidmət edir.

İnformasiya təminatı İnternet texnologiyaları tərəfindən təmin edilir. İndiki mərhələdə hər bir strukturun işini işıqlandıran və təhlil edən öz internet saytı var. İdarəetmə proseslərinin informasiyalaşdırılmasının digər mühüm komponenti, son illərin təcrübəsinin göstərdiyi kimi, aşağı səviyyədə olan, bütün səviyyələrdə qəbul edilən idarəetmə qərarlarının kifayət qədər analitik öyrənilməməsinə, iqtisadi və hüquqi əsaslandırılmasına səbəb informasiya təminatı prosesidir. İlk növbədə informasiya təminatı sistemi informasiya resurslarının istehlakçısına yönəldilməlidir. Bu sistem mürəkkəb problemlərin həllində və mürəkkəb təşkilati idarəetmə problemlərinin aradan qaldırılmasında xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. İnformasiya təminatı çərçivəsində qəbul edilmiş qərarların aktuallığını və bu qərarın icrasının nəticələrini adekvat şəkildə əks etdirən analitik və proqnozlaşdırıcı nəticələr xüsusilə əhəmiyyətlidir. Buna görə də, bu həlləri hazırlamaq üçün sübut edilmiş və etibarlı metodoloji və soraq məlumat bazalarından istifadə edilməlidir. Buna nümunə olaraq "Dövlət qulluğu" məlumat bazasını misal göstərmək olar. Bu tammətnli e-resurs 2006-ci ilin fevral ayında istifadəyə verilmişdir. Resursda Azərbaycan dövlətçiliyi üçün mühüm əhəmiyyət daşıyan dövlət qulluğu haqqında qanun, ona düzəliş və əlavələr, bununla əlaqədar ölkə Prezidentinin sərəncam və fərmanları, Nazirlər Kabinetinin qərarlarının tam mətnləri toplanmışdır. E-resurs 5 fəsildən ibarətdir və hər bir fəsildə dövlət qulluğuna dair hüquqi-direktiv

sənədlərin bir növü toplanmışdır. Resursun birinci fəsli "Azərbaycan Respublikasının qanunları" adlanır və burada 73 adda sənədin tam mətni verilmişdir. Resursun ikinci fəsli "Azərbaycan Respublikası prezidentinin fərmanları" adlanır. Burada 89 sənədin tam mətni verilmişdir. "Azərbaycan Respublikası prezidentinin sərəncamları" adlanan üçüncü fəsil 52 adda sənədin tam mətnin əks etdirir. Dördüncü fəsil "Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin qərarları" adlanır və 27 sənədin tammətnini əks etdirir. Resursun beşinci fəsli "Dövlət qulluğu haqqında digər sənədlər" adlanır. Burada qəbul qaydaları haqqında sənədlər və çıxarışlar və Qəbul üçün tələb olunan sənədlərin nümunələri və Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatı öz əksini tapmışdır.

Qeyd edək ki, informasiya massivlərini (verilənlər bazalarını) tərtib edənlər dövlətin hazırkı inkişaf mərhələsini, mütəxəssislərin beynəlxalq mövqeyini xarakterizə edən kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri və amillər kompleksini nəzərə almalıdırlar.

Müasir reallıqlar verilənlər bazası qurmağın mövzu, tematik prinsiplərindən uzaqlaşaraq problemli massiv strukturlarına keçməyi tələb edir. Şübhəsiz ki, bu, hələ ixtisas sahələri ilə işləməyi tam öyrənməmiş, informasiya təminatı sistemində prinsipləri, metodları və idarəetmə məqsədlərinə yiyələnməmiş istifadəçilər üçün əlavə çətinliklər yaradır. Bu, xətanın qiyməti ölçüyəgəlməz dərəcədə yüksək olan strateji problemlərin həllində informasiya təminatı göstərmək üçün müasir informasiya idarəetmə sistemlərini rəhbər tutan xüsusi xidmətlərin formalaşmasına gətirib çıxarır. Beləliklə, informasiya təminatı prosesi informasiya axınının formalaşması, çevrilməsi, ötürülməsi və qavranılması zamanı formalaşır. İnformasiya təminatı prosesi isə idarəetmə problemlərinin uğurlu həllini təmin edən bir-biri ilə əlaqəli və bir-birindən asılı olan informasiya kompleksi, təminat formaları və üsulları hesab olunur.

İdarəetmə proseslərinin informasiya təminatı funksiyası alimlər tərəfindən müasir idarəetmənin müstəqil funksiyası kimi bu yaxınlarda, əvvəllər mövcud olmayan bir funksiya kimi formalaşmağa başladı. Bu günə qədər sənayedə informasiya təminatından istifadə olunmurdu və idarəetmə proseslərində informasiya prosesləri köməkçi yer tuturdu. 90-cı illərin sonlarında informasiya funksiyası dövlətin funksiyalarına aid edilməyə və aşağıdakı proseslərin nəticəsi olaraq formalaşmağa başladı:

- vahid dünya informasiya məkanı formalaşması;
- informasiya resurslarına sərbəst çıxış səviyyəsinin yüksəlməsi;
- real texniki dəstək almış informasiya resurslarının yaranması;
- ictimai istehsalda informasiya-kommunikasiya infrastrukturunun yaradılması;
- kütləvi informasiya texnologiyalarına, kompüter texnologiyalarına və telekommuni-kasiyaya əsaslanan innovativ texnoloji strukturun yaranması;
- cəmiyyətdə informasiya tətbiqi və istifadə həcminin artması;
- informasiya mübadiləsinin bütün növlərinin artması hesabına mülki təhsil, elmi, texniki və mədəni səviyyəsinin yüksəlməsi;
- işçilər üçün ixtisas tələblərinin yüksəldilməsi, vətəndaşların peşəkar tələblərinin artırılması;
- vətəndaş, cəmiyyət və hökumət üçün informasiya məkanının təhlükəsizliyi problemlərinin yaranması.

Azərbaycan Respublikasının informasiya məkanının inkişafı, həyata keçirilməsi iqtisadi, hüquqi, elmi, təhsil və idarəetmə fəaliyyətini əhatə edən informasiya funksiyasının əhəmiyyətinin artması ilə əlaqədardır.

Dövlətdə informasiya funksiyasının tətbiqinin əsas sahələrinə aşağıdakılar daxildir:

a) elektron sənəd dövriyyəsi formatından aktiv və hərtərəfli istifadə;

b) verilənlər bazasına daxil olmaq üçün informasiya şəbəkələrindən aktiv istifadə;

c) dövlət orqanlarında və yerli özünüidarəetmə orqanlarında informasiya ehtiyatlarının və informasiya axınlarının inkişafına dövlət strukturları tərəfindən hərtərəfli dəstəyin göstərilməsi.

İnformasiyanın qarşılıqlı əlaqəsinin artan əhəmiyyəti idarəetmə fəaliyyətinin bütün növlərinə informasiya funksiyasının daxil edilməsinə gətirib çıxarır ki, bu da informasiya təminatının dövlət qulluqçularının fəaliyyətinin səmərəliliyinin şərtinə çevrildiyini göstərir. Bu funksiyanın həyata keçirilməsi həm də əsas dəyəri informasiya və bilik olan keyfiyyətcə yeni sosial sistemin yaranması kontekstində cəmiyyətin məqsədlərinin aydınlaşdırılmasına və dövlət siyasətinin işlənib hazırlanmasına, habelə dövlət qulluğunun səmərəliliyin artırılmasına imkan verir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyatın biblioqrafik siyahısı

1. А.Д.Еляков Современная информационная революция / А.Д. Еляков // Социологические исследования. – 2003. – № 10. – С. 29-38.
2. Р.В.Фаттахов О роли информационных ресурсов при поддержке принятия управленческих решений на региональном уровне / Р.В. Фаттахов, Е.И. Иванова, О.Н. Сметанина // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2007. – Т. – № 2. – С. 82-87.

İNFORMATION SUPPLY OF CİVİL SERVANTS

Aysel Vagif gizi Hasanova

The article examines the issue of information provision for civil servants. For this purpose, was used the experience of the Presidential Library and a full-text database prepared by the library was involved in the research. In addition, were studied projects aimed at providing information to civil servants on world experience. Was studied as a project, İTİL and were made suggestions on the opportunities it could provide to local libraries. Statistical information on civil servants was obtained from the website stat.gov.az.

Keywords: civil servants, information provision, full-text database, information function, public administration, Presidential Library

ŞIFF ƏSASLI YENI LIGANDIN VƏ METAL KOMPLEKSLƏRININ SINTEZI

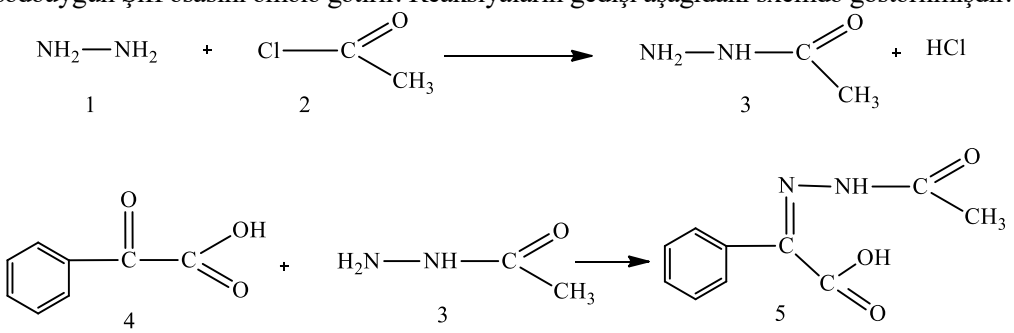
Abbasova Gülü Qənimət, Məcidov Əjdər Əkbər
AMEA M.F.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu
veliyeva_g23@yahoo.com

Xülasə

İlk dəfə olaraq asetilhidrazin və fenilqlioksal əsasında hidrazon qrupu saxlayan yeni çoxdentantlı liqand alınmış, tərkibi və quruluşu müxtəlif kimyəvi, fiziki-kimyəvi üsullarla identifikasiya edilmişdir. Sintez olunmuş liqandın mis, sink və manqanla kompleks birləşmələri alınmışdır. Komplekslərin quruluşu element analizi, İQ- və UB- spektrospik üsullarla və termoqravimetrik analizlə təsdiq edilmişdir.

Son illər hidrazon qrupu saxlayan Şiff əsaslı liqandlar əhəmiyyətli diqqət cəlb edir. Belə ki, hidrazon qrupu saxlayan birləşmələr bir çox faydalı xassələrə, xüsusilə bioloji aktivliyə malik olduğundan və sintez prosesinin asanlığına görə sintetik üzvi kimyada çox aktualdır [1]. Tərkibində dərman təsiri gostərən sistemlər saxlayan hidrazonlar və onların analoqları rak hüceyrələrinə selektiv təsir etdikləri üçün antitumor reagentlər hesab olunurlar [2]. Həmçinin bu sinif birləşmələr yüksək metal kompleksləri əmələ gətirmək qabiliyyətinə gorə metal üzvi sintezdə böyük əhəmiyyət kəsb edir [3].

Mövzunun aktuallığını nəzərə alaraq tərkibində hidrazon qrupu saxlayan yeni üzvi liqand sintez edilmişdir. Sintez üçün ilkin maddə olaraq hidrazin hidrat, asetilxlorid və fenilqlioksal turşusu götürülmüşdür. İşin birinci mərhələsində 1 ml trietilamin iştirakında hidrazin hidrat(2,5 ml) və asetilxloriddən(3,6ml) alınan asetil hidrazin sonradan fenilqlioksal turşusu ilə qarşılıqlı təsirdə olaraq məqsədəuyğun Şiff əsasını əmələ gətirir. Reaksiyaların gedişi aşağıdakı sxemdə göstərilmişdir.



Sxem: 1-hidrazin; 2-asetilxlorid; 3-asetilhidrazin; 4- fenilqlioksal turşusu; 5- asetilhidrazin və qlioksal turşusunun hidrazonu

Sintez olunmuş liqandın tərkibi müxtəlif fiziki-kimyəvi üsullarla öyrənilmişdir. Alınmış polidentant liqandın mis, sink və manqanla kompleksləri sintez edilmişdir. Komplekslərin quruluşu element analizi,

İQ- və UB- spektrospik üsullarla və termoqravimetrik analizlə öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, komplekslərin tərkibində metal:liqand nisbəti 1:2 nisbətindədir.

Conclusion

For the first time, a new polydentant ligand containing a hydrazone group was obtained on the basis of acetylhydrazine and phenylglyoxal. The composition and structure of it was identified by various chemical, physicochemical methods. There were acquired complexes of the synthesized ligand with copper, zinc and manganese. The structure of the complexes was confirmed by elemental analysis, IR and UV spectroscopy, and thermogravimetric analysis.

Açar sözlər: Hidrazon, fenilqlioksal turşusu, asetilhidrazin, Şiff əsası, kompleksəmələgəlmə

Ədəbiyyat

1. İ.Sheikhshoaie, S.Y.Ebrahimipour, M.Sheikhshoaie, H.A.Rudbari, M.Khaleghi, G.Bruno. Spectrochim. Acta A 124 (2014) 548-555
2. F. Kratz, U. Beyer, T. Roth, N. Tarasova, P.Collery, F. Lechenault, A. Cazabat, P.Schumcher, C. Unger, U. Falken, J.Pharm. Sci. 87(1998) 338-346
3. P. Krishnamoorthy, P. Sathyadevi, R.R. Butorac, A. H. Cowley, N.S. Bhuvanesh, N. Dharmaraj, Dalton Trans. 41 (2012) 4423-4436

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ОСНОВЕ СТЕАРИНОВОЙ КИСЛОТЫ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ

И. А. Зарбалиева, А. Н Алимова, Х.Т. Набиева Хаджар
Институт Нефтехимических Процессов им. Ю.Г. Мамедалиева НАНА
Баку, Азербайджан, Ходжалы 30
ilhamachem447@mail.ru, alimova.amina91@gmail.com

Аннотация

В данной работе были синтезированы и изучены поверхностно-активные вещества (ПАВ), обладающие нефтесобирающей и нефтедиспергирующей способностью. Соли были получены с использованием стеариновой кислотой с триэтилентетрамином и полиэтиленполиамином. Измерены поверхностное натяжение ПАВ на межфазной границе вода-воздух, а также с помощью кондуктометра были измерены удельная электрическая проводимость. Структуры были подтверждены с помощью ИК-, УФ- спектроскопией. Изучены нефтесобирающие и нефтедиспергирующие свойства солей стеариновой кислоты с триэтилентетрамином и полиэтиленполиамином.

Актуальность работы: Актуальной проблемой во многих странах является разлив нефти и нефтепродуктов в гидросферу, к сожалению, на сегодняшний день не удаётся полностью избежать чрезвычайных ситуаций [6,7]. Покрывая поверхность моря, нефтяная плёнка не даёт воде испариться. Это приводит к сокращению запасов влаги в атмосфере [1-3]. Ликвидация последствий подобных проишествий занимает от нескольких месяцев до нескольких лет. После механического сбора остается на поверхности воды тонкий слой нефти и для устранения нефтяной плёнки применяются поверхностно-активные вещества (ПАВ), обладающие нефтесобирающими и нефтедиспергирующими свойствами [4,5].

Ключевые слова: поверхностная активность, удельная электрическая проводимость, нефтесобирание, нефтедиспергирование, поверхностное натяжение.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Исходные вещества и их характеристики

Триэтилентетрамин использовали в виде реактивного продукта марки "Alfa Aesar GmbH&Co KG" (Германия), чистотой 99 %.

Полиэтиленполиамин (ПЭПА) использовали в виде реактивного продукта марки "Alfa Aesar GmbH&Co KG" (Германия), чистотой 99 %.

Стеариновая кислоту использовали с чистотой~98,0 %.($t_{пл}$ = 69,6 °C, $t_{кип}$ = 376 °C) (Германия),

Этанол применяли в виде ректификата с чистотой~96 %.

Ацетон марки «ч.д.а.» и CCl_4 марки «ч» использовали в виде реактивных продуктов.

Изопропиловый спирт использовали в виде реактивного продукта (Шосткинский завод химреактивов, Украина)

Толуол применяли в виде продукта марки «х.ч.» (Череповецк, Россия).

Воду перед опытами подвергали дистилляции.

Методика исследования структуры и состава синтезированных комплексов

Для характеристики и анализа полученных в ходе работы продуктов были применены спектральные методы анализа. Спектры ИК снимали на спектрометре ALPHA (фирмы BRUKER, Германия), в диапазоне волновых чисел 600-4000см$^{-1}$. Спектры УФ снимали на спектрометре в диапазоне волновых чисел 200-500 нм. Для значения поверхностного натяжения синтезированных поверхностно-активных веществ с помощью кольца Дью Нуи на тензиометре KSV Sigma 702 (Финляндия). Удельную электропроводность водных растворов измеряли кондуктометром марки «Анион 402» (Венгрия).

Результаты и их обсуждения

В данной работе синтезирован поверхностно-активное вещество на основе полиэтиленполиамина и триэтилентетрамина со стеариновой кислотой в равных молярных соотношениях (70-80°C). Конечный продукт полиэтиленполиамина со стеариновой кислотой липкий, лимонного цвета, похож на застывшее масло, а триэтилентетрамина со стеариновой кислоты имеет коричневый цвет. и это сообщает нам о завершении реакции. Продолжительность реакции длилось 22-24 часа. Схема реакции приведена ниже:

$H_2N\text{-}(CH_2)_2\text{-}((CH_2)_2\text{-}NH))_n + C_{17}H_{35}COOH \rightarrow$

$H_2N\text{-}(CH_2)_2\text{-}((CH_2)_2\text{-}NH))_n\text{-}(CH_2)_2 \cdots HOOC\text{-}C_{17}H_{35}$

$C_{17}H_{35}COOH + H_2N\text{-}CH_2\text{-}NH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}NH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}NH_2 \rightarrow$

$CH_3(CH_2)_{16}COOH \cdots H_2N\text{-}CH_2\text{-}NH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}NH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}NH_2$

Соль стеариновой кислоты полиэтиленполиамина и триэтилентетрамина растворились в CCl_4, взятый 0,01гр, образовавшийся зеленоватый цвет свойственно триэтилентетраамину стеариновой кислоты, а мутный раствор-полиэтиленполиамину стеариновой кислоты. При нагревании оба соединения хорошо растворяются в спирте, ацетоне, толуоле. Аминное число соли полиэтиленполиамина стеариновой кислоты составляет 74.767 мгHCl/г, а триэтилентетрамин стеариновой кислоты составляет 53,1 мгHCl/г.

Состав и строение полученных веществ идентифицированы методами ИК-, УФ спектроскопией.

На рис.1 ИК- спектра образца имеются следующие полосы поглощения: деформационные (720, 1463 см-1) и валентные (2850, 2920 см-1) колебания С–Н связи СН3 и СН2 групп; деформационные (1648 см-1) и валентные (3269 см-1) колебания Н–N связи; валентные (1401, 1566 см-1) колебания СОО- группы; аммонийная полоса (2196, 2512 см-1).

На рис.2 ИК- спектра образца имеются следующие полосы поглощения: деформационные (1400, 1468 см-1) и валентные (2848, 2872, 2914, 2954 см-1) колебания С–Н связи СН3 и СН2 групп; валентные (1008, 1031, 1060, 1103 см-1) колебания С–О связи спирта; деформационные (1535 см-1) и валентные (3492 см-1) колебания Н–N связи; валентные (1693, 1708 см-1) колебания С=О связи кислоты.

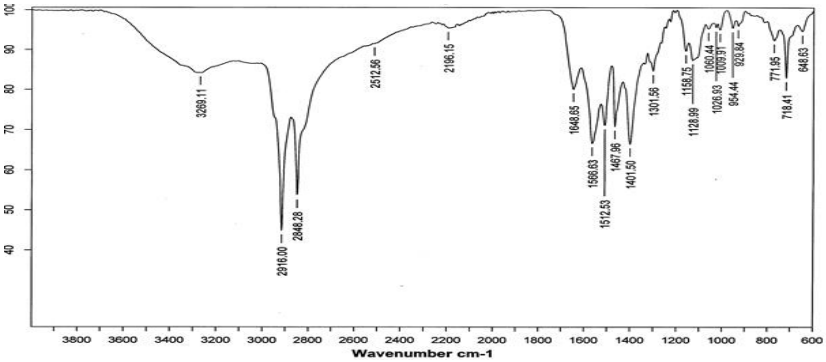


Рис.1 *ИК-спектр полученного комплекса, на основе полиэтиленполиамина со стеариновой кислотой*

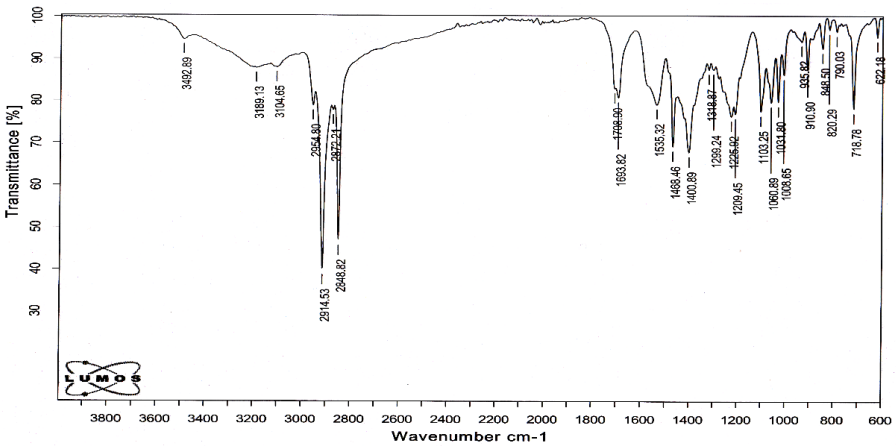


Рис.2 *ИК-спектр полученного комплекса, на основе триэилентриамина со стеариновой кислотой*

Для потверждения образца проанализировали данные в УФ спектроскопии. На рис. 2 показано традиционное представление спектра. Хорошо различимая полоса поглощения при 220 нм, обусловлена присутствием в комплексе азотных соединений.

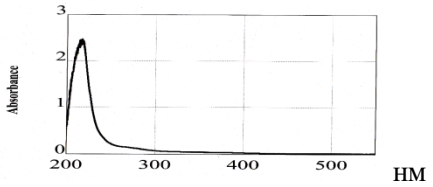


Рис.3 УФ спектроскопия соли полиэтиленполиамина со стеариновой кислотой.

Поверхностно-активные свойства солей стеариновой кислоты кислоты поиэтиленполиамина (СПЭПА) и триэтилентетрамина (СТЭТА) было определено с помощью тензиометра на границе воздух-вода с использованием их водных растворов при различных концентрациях. Для синтеза веществ были приготовлены растворы в девяти различных концентрациях в интервале 0.01%-0.5%. На основе опыта, высокую поверхностную активность проявляют соли полиэтиленполиамина (σ=25,09) при концентрациях (3-5%) и триэтилентетрамина (σ=35,72) при концентрации 0.5-5% стеариновой кислоты. Поверхностное натяжение дистиллированной воды на границе с воздухом 72.83 ± 0,2 мН·м$^{-1}$ без реагента. Значения показаны ниже в таблице.

Таблица 1. Исследование солей стеариновой кислоты с полиэтиленполиамином и триэтилентетрамином при различных концентрациях.

Название реагента	Концентрация веществ, %								
	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.5	1	3	5
	Поверхностное натяжение, граница раздела фаз, вода-воздух, мН/м								
СПЕПА T=28.8°C	53.96	32.21	31.6	30.313	29.265	28.34	28.275	25.78	25.09
СТЕТА T=27.8°C	39.47	38.02	38.51	37,7	36.63	35.945	37.42	35.755	35.72
Удельная электрическая проводимость, Ом$^{-1}$м$^{-1}$									
СПЕПА T=27.7°C	36.4	21.5	64.3	68.0	78.5	95.1	154.7	82.4	102.7
СТЕТА T=25.8°C	22.2	17.5	20.4	31.4	31.8	42.5	76.1	163.4	228.8

**Поверхностное натяжение дистиллированной воды на границе с воздухом 72.83 ± 0,2 мН·м$^{-1}$ без реагента*

В результате лабораторных исследований, ПАВ-а проявляют способность собирать и диспергировать нефтяную плёнку на поверхности трёх типов вод различной минерализации: дистиллированная, пресная и морская вода. При нанесении неразбавленного продукта на нефтяную поверхность в начальный момент наблюдается нефтесобирающая способность.

Заключение: Целью нашей работы является синтез и исследование реагентов, позволяющих создать необходимые комплексы для успешной борьбы с нефтяными загрязнениями.

Литература

[1].. Asadov Z.H., Zarbaliyeva I.A., Abilova A.Z. New surfactants based on triglycerides, (ethanol) amines and orthophosphate acid, monograph, "Mual lim" publishing house, ISBN 978-9952-435-34-4, 2020 p. 313

[2].Asadov Z.H., Tantawy A.H., Zarbaliyeva I.A. et al. Petroleum-Collecting and Dispersing Complexes

Based on Oleic acid and Nitrogenous Compounds As Surface-Active Agents for Removing Thin Petroleum Films from Water Surface // Journal of Oleo Science, 2012, V. 61,11, p. 621-630.

[3]. Asadov Z.H. Tagiyev D.B. Zarbaliyeva I.A. Seyidova G. Mir J., Hajizade H.N., Asadova N.Z.// Synthesis and study of antimicrobial properties of sur factants on the basis of cotton-seed oil, ethyldiethano lamine and orthophosphoric acid, East Europian Journal, *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal) #1(53), 2020* 55-60

[4]. Зарбалиева И.А., Алимова А. Н., Дадашова Н.Р, Рзаева Н. А. Синтез и исследование нового поверхностно-активного вещества (ПАВ) на основе полиэтиленполиамина со стеариновой кислоты.Конференция,2021,Баку,Азербайджан,стр.119-121.

[5]. Зарбалиева И.А., Алимова А. Н., Набиева Х. Т., Эюбова С. К. , Синтез и исследование поверхностно-активной соли полученной по реакции триэтилентетрамина со стеариновой кислотой**,** Конференция,2021, Баку,Азербайджан,стр.248-251.

[6]. Ланге К. Р. Поверхностно-активные вещества. СПб: Профессия, 2005. 148-149 с.

[7]. Rosen M.J. Surfactants and Interfacial Phenom ena, 3rd Edn. New York: John Wiley and Sons, Inc. 2004, p.444.

Abstract

In this work, surfactants with petrocollecting and petrodispersing properties were synthesized and studied. Salts were prepared using stearic acid with triethylenetetramine and polyethylene polyamine. The surface tension of the surfactants were measured at the water-air interface. The structures were idendified by IR-, UV- spectroscopy.. The petrocollecting and petrodispersing properties of stearic acid salts with triethylenetetramine and polyethylenepolyamine have been studied.

N,N,N',N'-TETRAKİS(2-HİDROKSİPROPİL)ETİLENDİAMİN VƏ LAURİN VƏ MİRİSTİN TURŞULARI ƏSASINDA GEMİNİ TİPLİ SƏTHİ-AKTİV MADDƏLƏRİN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

Rəvan A.Rəhimov [1,2], Aygün M.İsayeva[1]

[1]*AMEA Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan;*
[2]*Bakı Mühəndislik Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
revan_chem@mail.ru, aygunismayilova@mail.ru

Xülasə

Yeni gemini tipli səthi-aktiv maddələr 2 mərhələdə sintez olunmuşdur. Birinci mərhələdə etilendiaminin propilen oksidi ilə 1:4 mol nisbətində qarşılıqlı təsirindən aminospirtlər alınmışdır. İkinci mərhələdə bu aminospirtlərin laurin və miristin turşuları ilə reaksiyasından üzvi duzlar sintez edilmişdir. Alınmış maddələrin sulu məhlullarının səthi aktivliyi və xüsusi elektrik keçiriciliyi təyin edilmiş, neftyığma və neftdispersləmə qabiliyyəti öyrənilmişdir.

Açar sözlər: gemini tipli səthi-aktiv maddələr, ali karbon turşuları, neftyığma, neftdispersləmə

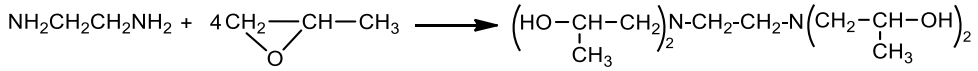
Hal-hazırda dünyanın bir çox ölkələrinin yaşadığı əsas ekoloji problemlərdən biri su hövzələrinin neft və neft məhsulları ilə çirklənməsidir. Neftin tankerlər və neft kəmərləri ilə daşınması zamanı qəza nəticəsində xam neftin böyük miqdarı hidrosferə daxil olur. Su səthinə dağılmış qalın neft təbəqəsini mexaniki vasitələrlə aradan qaldırdıqdan sonra burada nazik neft təbəqəsi qalır. Bu isə öz növbəsində su-hava sərhədində həmişə ciddi problemlər yaradır. Belə nazik neft təbəqələrini yalnız neftyığıcı və

neftdispersləyici reagentlərin köməyi ilə kolloid-kimyəvi metodlardan istifadə edərək ləğv etmək olar. Neftyığıcı reagentlərin köməyi ilə neft bir ləkə şəklinə salındıqdan sonra mexaniki yolla kənarlaşdırıla bilər. Neftdispersləyici reagentlər neft təbəqəsini emulsiya halına salır. Sonradan bu neft kimyəvi və biokimyəvi təsirlərə məruz qalaraq destruksiyaya uğrayır. Son zamanlar belə neftyığıcı və neftdispersləyici reagent kimi səthi-aktiv maddələrdən (SAM) daha çox istifadə olunur. Bu cür təhlükənin, çirklənmənin qarşısını almaq üçün son zamanlar yeni, daha çox effektivliyə malik neftyığıcı və neftdispersləyici xarakterli səthi-aktiv maddələrin (SAM) alınması və xassələrinin tədqiqi mühüm əhəmiyyət kəsb edir[1-4].

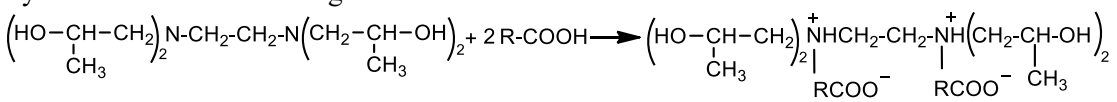
Son zamanlar gemini SAM-lar daha çox maraq kəsb edir. Bu SAM-lar dialkil qruplu SAM-lar adlanır. Bunlara dünya ədəbiyyatında gemini SAM-lar deyilir. Bunlar yüksək səth təzyiqinə, yaxşı islatma qabiliyyətinə və s. mühüm xassələrə malikdir.

Təqdim olunan iş propilen oksidi, etilendiamin və laurin və miristin turşuları əsasında yeni gemini tipli SAM-ların sintezinin və xassələrinin tədqiqinə həsr edilmişdir. Oksipropilləşmiş diaminlər və ali monokarbon turşuları əsasında alınmış SAM-larda hidrofil hissədə oksipropilen manqalarının sayını dəyişməklə, eyni zamanda müxtəlif alkil qruplu karbon turşularından istifadə etməklə SAM-ların xassələini lazım olan istiqamətdə dəyişdirmək olur.

Tədqiqat işi ikimərhələli üsulla aparılmışdır. Birinci mərhələdə etilendiamin 1:4 mol nisbətində propilen oksidi ilə oksipropilləşdirilmişdir. Reaksiya otaq temperaturunda və katalizatorsuz şəraitdə aparılmışdır. Reaksiyanın ümumi sxemi aşağıdakı kimidir:



Reaksiya nəticəsində sintez olunmuş N,N,N',N'-tetrakis(2-hidroksipropil)etilendiamin sarımtıl rəngli özlü bərk maddədir. O suda, etanolda, heksanda və asetonda yaxşı həll olur. İkinci mərhələdə isə 50-55 °C-də bu maddənin 1:2 mol nisbətində laurin və miristin turşuları ilə ayrı-ayrılıqda reaksiyaları aparılmışdır. Reaksiyanın ümumi sxemini belə göstərmək olar:



burada R= $C_{11}H_{23}$;$C_{13}H_{27}$.

Reaksiya nəticəsində sintez edilmiş SAM-lar pastaşəkilli maddələrdir. Onlar suda, etanolda, asetonda yaxşı həll olur. Bu SAM-ların quruluşları İQ- və NMR- spektroskopiya metodları vasitəsilə təsdiq edilmişdir. Eyni zamanda tenziometrik metodla alınmış maddələrin sulu məhlullarının hava-su sərhədində səthi gərilmələri, konduktometrik üsulla isə xüsusi elektrik keçiricilikləri təyin edilmişdir.

Tenziometr vasitəsilə su-hava sərhədində 25 °C-də aparılmış tədqiqatların nəticələrindən görünür ki, miristin turşusu əsasında alınmış duz səthi gərilmənin qiymətini 63,48 mN/m-dən 26,03 mN/m-ə qədər, laurin turşusu əsasında alınmış duz isə səthi gərilmənin qiymətini 71,97 mN/m-dən 24,81 mN/m-ə qədər azaldır. Sintez olunmuş SAM-ların müxtəlif qatılıqlı sulu məhlullarının konduktometrik ölçmələri isə göstərir ki, alınmış gemini SAM-larda alkil zəncirinin uzunluğu artdıqca onların sulu məhlullarının xüsusi elektrik keçiricilikləri azalır.

Sintez edilmiş SAM-ların və eləcə də, sulu məhlullarının neftyığma xassəsi laboratoriya şəraitində içməli, dəniz və distillə sularının səthində Balaxanı neftinin nazik təbəqəsi üzərində öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, miristin turşusu əsasında alınmış duzun dəniz suyunda durulaşdırılmamış halında neftdispersləmə əmsalının maksimal qiyməti 85.7%-ə, 5%-li sulu məhlulu şəklində isə 10.3-ə bərabərdir, laurin turşusu əsasında alınmış duzun dəniz suyunda durulaşdırılmamış halında neftyığma əmsalının maksimal qiyməti 11.05-ə, 5%-li sulu məhlulu şəklində neftdispersləmə əmsalının maksimal qiyməti 83.5%-ə bərabərdir.

Ədəbiyyat

5. Тантави А.Х., Асадов З.Г., Азизов А.Г., Зарбалиева И.А., Рагимов Р.А. Исследование поверхностных, нефтесобирающих и нефтедиспергирующих свойств новых поверчностно-активных комплексов на основе диэтиламина и высших монокарбоновых алифатических кислот, Процессы нефтехимии и нефтепереработки, 2013, том 14, № 1(53), с.32-39
6. X. Huang, Y. Han, Y. Wang, M. Cao, Y. Wang, Aggregation properties of cationic gemini surfactants with dihydroxyethylamino headgroups in aqueous solution, Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects 325 (2008) 26–32.
7. S.D. Wettig, P. Nowak, R.E. Verrall, Thermodynamic and aggregation properties of gemini surfactants with hydroxyl substituted spacers in aqueous solution, Langmuir, 18 (2002) 5354-5359.
8. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. М.: Ин-октаво, 2005. 368с

OBTAINMENT AND STUDY OF PROPERTIES OF GEMINI SURFACTANTS BASED ON N,N,N',N'-TETRAKIS(2- HYDROXYPROPYL)ETHYLENE DIAMINE AND LAURİC AND MİRİSTİC ACIDS

Ravan A. Rahimov[1,2], Aygun M. Isayeva [1]
[1]Institute of Petrochemical Processes named after academician Y.H.Mammadaliyev of NASA
[2]Baku Engineering University
Azerbaijan, Baku

Abstract
The new gemini-type surface-active substances were synthesized in two stages. At first, from the interaction of ethylenediamine with propylene oxide at the molar ratio 1:4 aminoalcohol was obtained. Then, by the reaction of the aminoalochol with lauric and miristic acids organic salts were synthesized. Surface tension strength and specific electrical conductivity values were determined, the ability of petroleum collecting and petroleume dispersing were studied.

IONIC LIQUID ACIDITY MEASUREMENT AND APPLICATIONS

AFSANA ABDULLAYEVA SOLTAN
Baku Engineering University eabdullayeva2@std.beu.edu.az

Academic Lead: PhD YUSIF ABDULLAYEV AFRADDIN
Baku Engineering University yabdullayev@beu.edu.az

INTRODUCTION

Ionic liquids are a new field of basic terms ionic, salt-like substances which are liquid at unequally low temperatures. Presently, its “official” praise issues the boiling factor of water as a factor of reference: “those are ionic compounds which are liquid underneath one hundred °C.” More typically, those have melting points beneath room temperature; some of them even have melting point below zero C. Those new materials are liquid over a huge temperature variety (300-400 C0) from the melting point to the decomposition temperature of those compounds.[1]

Acidity measurements are typically done with the aid of techniques – electrochemistry and UV-visible spectrophotometry, even though NMR researches are from time to time used. pH values in aqueous structures derive from equilibrium cell electromotive force measurement and hint lower back to a widespread hydrogen electrode. It ought to be found out that cyclic voltammetry is a dynamic method, giving kinetic data and most effective constrained thermodynamic numbers. Spectrophotometry is of value when it could distinguish among species in an acid/base equilibrium reaction. It has seen massive use for the reason that components by Hammett of the Hammett acidity feature, HO. Even as the pH range of aqueous system purpose to expose hydrogen ion sports of fundamental, neutral and acidic answers, the Hammett acidity characteristic concentration acidic system with a reference point of concentrated sulfuric acid at H0 of -12 and extra negative values assigned to super acids. Values of H0 for the variety of ionic liquid structures have been determined and variety from -2 for [HCl2] - fifty nine through -four. eight for H(NTF2)2 - 60, sixty one to -17 for [BrH(Al2Br7)]- The method of figuring out Hammett Acidity capabilities in ionic beverages makes use of spectrophotometry with a trademark molecule or series of molecules having one of a kind spectra inside the protonated and non-protonated forms. Now not exceptionally, there’s some version inside the values acquired with unique indicators for the equal machine, despite the fact that typically < 1 unit.[2]

REFERENCES

1. https://www.sigmaaldrich.com/technical-documents/articles/chemfiles/ionic-liquids0.html?gclid=CjwKCAjwx6WDBhBQEiwA_dP8rb0DqgaTNKpam vrxdaw7svPn3IWQqictLnU10b89QLKaCsKGywQDHRoCi58QAvD_Bw E
2. https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2014/cc/c4cc02816c#!divAbs tract

ABSTRACT
Acidic characteristic of Ionic liquid is a significant section in the whole ionic liquid area. Applications of acidic ionic liquids are in a wide variety of areas, including catalysis, CO fixation, ion-gel, electrolyte, fuel cell, biomass processing, membrane, gasoline/diesel desulfurization, biodiesel synthesis, metalworking, and metal electro deposition.

Key words: ionic liquids, liquid, ionic, Hammett, acidic

ЭКСТРАКЦИОННОЕ КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ ГАЛЛИЯ (III) С (2-ГИДРОКСИ-5-Тр-БУТИЛФЕНИЛАЗО)-4-НИТРОАЗОБЕНЗОЛОМ И ЕГО АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

А.М.Пашаджанов, Ш.М.Байрамов, З.А.Мамедова
Институт катализа и неорганической химии им. акад. М.Нагиева Национальной Академии Наук Азербайджана, Az 1143, г. Баку, пр. Г.Джавида 113
aydin.pashajanov@gmail.com

Исследовано комплексообразования галлия (III) с (2-гидрокси-5-тр-бутилфенилазо)-4-нитроазобензолом с азопроизводным пара-трет-бутилфенола—(2-гидрокси-5-Тр-бутилфенилазо)-4-нитробензолом (HR), а также условий экстакционного концентрирования и последующего атомно-абсорбционного определения галлия в почвах.

Спектрофотометрическим методом изучено комплексообразование галлия (III) с HR. Оптимальные значения pH комплексообразования 2,0-3,0. Комплекс галлия образуется сразу после смешивания компонентов и устойчив более 2-х суток. Рассчитаны спектрофотометрические характеристики комплекса, определен его состав различными методами.

Комплексообразование сопровождается батохромным сдвигом максимума поглощения реагента от 370 нм до 470 нм.

Методами сдвига равновесия и изомолярных серий установлено, что соотношение Ga:R равно 1:2. Методом Соммера найдено, что в процессе комплексообразования из каждой молекулы реагента выделяется один протон. Данные ИК-спектров комплекса свидетельствуют об образовании связи Ga с реагентом через атом кислорода Ga-OAr. Методом Комаря рассчитаны константа устойчивости комплекса (β_K=9.51±0,01), а также константа равновесия реакции комплексообразования ($4.2\cdot10^4$). Молярный коэффициент поглощения равен $(3.3\text{-}4.2)\cdot10^4$.

Для экстракции комплекса в качестве экстрагентов изучены следующие органические растворители: хлороформ, дихлорэтан, четыреххлористый углерод, бензол, толуол, ксилол, гексан и бутанол-1.

Проведенное исследование показывает, что атомное поглощение галлия уменьшается при использовании галогенсодержащих растворителей. Бутанол-1 оказался наиболее пригодным для атомно-абсорбционного анализа. Он не изменяет режим горения пламени и не создает фона в области аналитической линии галлия. Бутанол-1 поддерживает стабильное горение пламени, что дает возможность определить галлия при непосредственном распылении экстракта в пламя. Следует отметить, что при непосредственном распылении органический фазы в пламя, чувствительность определения Ga (III) увеличивается. Экстрагируемость комплекса оценивали коэффициентом распределения и степенью экстракции. Равновесные

концентрации галлия в водной фазе определяли атомно-абсорбционным методом. Содержание галлия в органической фазе находили по разности. Степень однократного извлечения комплекса галлия бутанолом-1 равна 95-97%.

Изучено влияние сопутствующих ионов на экстракционно-атомно-абсорбционное определение галлия с HR. Установлено что большие количества щелочных и щелочноземельных металлов и РЗЭ не мешают определению галлия.

На основе проведенных исследованиий разработана экстракционно-атомно-абсорбционная методика определения микрограммовых количеств галлия в алюминиевых сплавах. Содержание галлия находят по градуировочному графику. Установлены интервалы концентраций, где соблюдается закон Бера. Градуировочный график линеен при концентрации галлия 1-10 мг/ $см^3$. На основе полученных данных разработана методика экстракционно-атомно-абсорбционного определения галлия в почвах.

Правильность методики проверена на Государственных стандартных образцах почвы СП-1 (по паспорта 0,0010%) найдено 0,0011±0,0001; СП-3 по паспорта 0,0013%; найдено 0,0014±0,0001.

Вывод

Исследовано комплексообразование Ga(III) с 2-гидрокси-5-Т-бутилфенол-4′-нитро-азобензолом (HR). Найдены оптимальные условия образования комплекса и его экстракции хлороформом и н-бутанолом. Молярный коэффициент поглощения равен $(3,3–4,2)\cdot10^4$. Константа

устойчивости комплекса галлия в н-бутаноле $\beta_л$=4,2·10^{10}. Закон Бера соблюдается при концентрациях галлия 1–10 мкг/мл. Разработана методика определения галлия в почвах.

Conclusion

The complexation of Ga (III) with 2-hydroxy-5-T-butylphenol-4'-nitro-azobenzene (HR) was studied. The optimal conditions for the complex formation and its extraction with chloroform and n-butanol are found. The molar absorption coefficient is (3.3 - 4.2)×10^4. The stability constant of the gallium complex in n-butanol is β_l = 4.2×10^{10}. Beer's law is observed within 1 - 10 mg/ml of gallium concentration. A technique of gallium determination in soils has been developed.

Ключевые слова: галлий, атомно-абсорбционный метод, экстракция, комплексообразование

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булатов М.И., Калинкин И.П. Практическое руководство по фотоколориметрическим методом анализа. Л.: Химия, 1986. С. 432

2. Abbasova G.G., Pashajanov A.M., Alizarine yellow R as reagent of the determination of manganese by extraction-photometric method, Journal of Materials Science and Chemical engineering, 2018, 6, 12-18 p.

3. Bayramov Sh.M., Pashajanov A.M., Abbasova G.G., Ganbarova M.I., Gasanova S.M., The coordination compound of Ga (III) with stillbazo in the presence of cetyl pyridinium chloride as a surface active compound, Journal of Materials Science and Chemical engineering, 2019, 7, 58-63 p.

4. Пашаджанов А.М. //Журн. аналит. химии. 2006. Т. 61. № 8. С. 1–4

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NEW MIXED LAYERED COMPOUNDS IN THE NBI_2 - $MGEBI_2TE_4$ HOMOLOGOUS SERIE

[1]F.R. Aliyev, [2]D.M. Babanly

[1]Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan

[2]French - Azerbaijani University, UFAZ, Baku, Azerbaijan

fariz_ar@hotmail.com

Introduction

Members of the homologous series $(A^{IV}Te)_n(B_2^V Te_3)_m$ (A^{IV} = Ge, Sn, Pb; B^V = Sb, Bi) have been in the center of attention of researchers since the last century due to their unique properties. These tetradymite type layered ternary phases are potentially attractive as thermoelectric materials [1-4]. In recent years, the discovery of a new quantum state of matter – a topological insulator (TI) [5,6] has sharply increased interest to this homologous series $(A^{IV}Te)_n(B_2^V Te_3)_m$. The reason is that they have been confirmed as three-dimensional topological insulators (TI). This discovery gave impetus to the study of the A^{IV}–B^V–Te systems and the search for new layered compounds in the indicated systems. Recent studies have shown that these materials with topological insulating properties can be used in spintronics, quantum computers, medicine, protection systems, etc. [7-10].

In this context, interest to nGeTe • mBi_2Te_3(n=1-9, m=1-4) homologous series has increased. GeTe-rich ((n/m)≥1) and Bi_2Te_3-rich ((n/m)<1) compounds differ from each other due to their structures [11-13]. The introduction of the a GeTe to five-layer Bi_2Te_3 slab yielded the seven-layered $GeBi_2Te_4$ packet. Additional of GeTe bilayers increases the number of layers by two, giving 9-, 11-, and 13-layer slabs ($Ge_2Bi_2Te_5$, $Ge_3Bi_2Te_6$, and $Ge_4Bi_2Te_7$) [14]. Compounds with a high Bi_2Te_3 content are also built of two types of slabs: seven-layer packets typical to $GeBi_2Te_4$ and five-layered tetradymite. $GeBi_4Te_7$, $GeBi_6Te_{10}$ compounds consist of five and seven-layered packets that are stacked in an ordered sequence. The general formula of these mixed layers can be written as nGeBi$_2$Te$_4$ · mBi$_2$Te$_3$, where n and m are the number of seven-layer and five-layer packets per unit cell, respectively. The slabs are bonded with each other by weak van der Waals forces.

Data analysis indicates that in A^{IV} – B^{V} – Te systems, besides above mentioned homologous series, mBi_2 - $A^{IV}B_2^{V}Te_4$ homologous series can also exist. İn recent years, given information about the first two members of these series: $SnBi_4Te_4$[15] and $GeSb_4Te_4$[16]. İdentification of these compounds increases the probability of such phases in a similar Ge – Bi – Te system. Taking into account these facts, new phases belonging to the nBi_2 – $mGeBi_2Te_4$ homologous series in the Ge-Te-Bi system was synthesized and investigated. New mixed layered compounds consist of the repetition of seven-layered $GeBi_2Te_4$ and two-layered Bi_2 packets. that are stacked along the *c* axes in an ordered manner.

Experimental part.

For synthesis $GeBi_3Te_4$ and $GeBi_4Te_4$ compounds, high purity elements Ge (99.999%, AlfaAesar), Bi (99.999%, AlfaAesar), and Te (99.999%, AlfaAesar) were melted in a quartz ampoule according to stoichiometric amounts under the vacuum condition (10^{-2} Pa) at 800 °C for 3 hours and quenched in ice water. . Then annealing was carried out at 450 °C for 1000 h to reach an equilibrium state. The obtained samples were investigated by DTA and XRD methods.

X-ray phase analysis was performed at room temperature in the range 2θ = 5-75 degrees on a Bruker D2 PHASER X-ray diffractometer ($CuK_{\alpha 1}$ radiation). The "NETZSCH 404 F1 Pegasus" system was used for differential thermal analysis. DTA of the annealed alloy was carried out from room temperature to 800 °C with a heating and cooling rate of 5 °C min^{-1}. The crystal lattice parameters were calculated using the TOPAS V3.0 program.

Results and discussion.

The polycrystalline samples of $GeBi_3Te_4$ and $GeBi_4Te_4$ were analyzed by powder X-ray diffraction method and obtained XRD patterns were compared with bismuth and $GeBi_2Te_4$ (Fig. 1). Comparison of diffraction lines of the synthesized polycrystalline samples with the bismuth and $GeBi_2Te_4$ data shows that new diffraction lines appear on the diffraction pattern of the $GeBi_3Te_4$ and $GeBi_4Te_4$ samples. Using TOPAS V3.0 software the XRD result of the new phases was indexed and identified as a $GeBi_3Te_4$ compound with a tetradymite-like layered structure and has the lattice parameter values *a* = 4.3625 (5) Å, *c* = 31.381 (2) Å in trigonal configuration. The next phase was identified as a 9P-type $GeBi_4Te_4$ compound with a tetradymite-like layered structure and has a hexagonal configuration: a=4,4071(6) Å, c=17,384(2) Å.

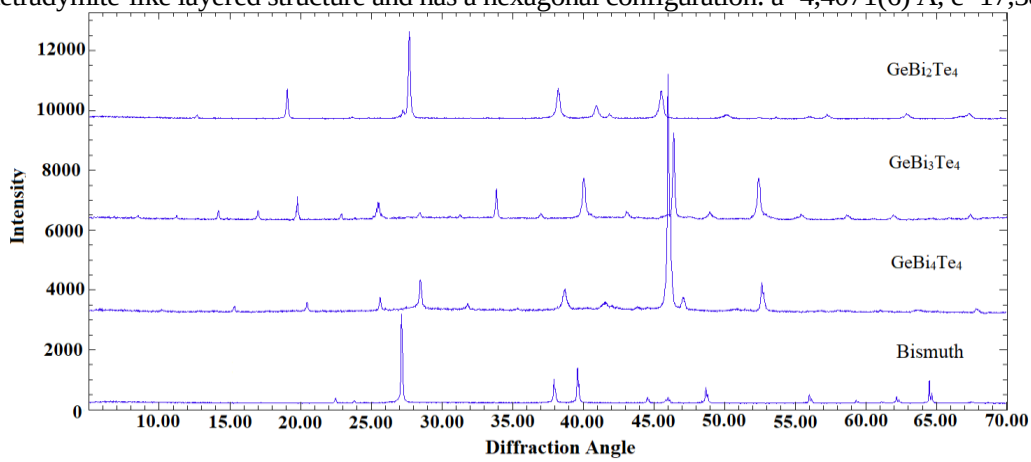
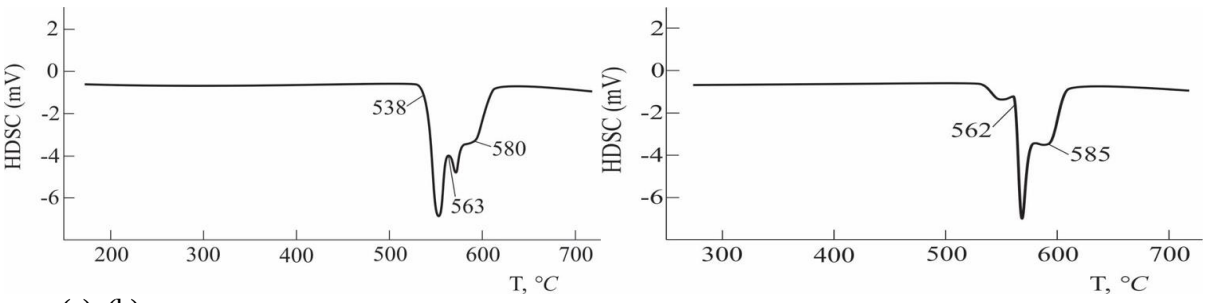


Fig. 1 . PXRD patterns of Bismuth, $GeBi_2Te_4$, $GeBi_3Te_4$, and $GeBi_4Te_4$.

Figure 2 shows the heating thermogram of the $GeBi_3Te_4$ and $GeBi_4Te_4$ phases which was analyzed from the powder sample. As can be seen, we can observe the heating thermogram has three endothermic effects in Fig 2(a). The first endothermic effect is 538 °C, which refers to the peritectic decomposition of the $GeBi_4Te_4$ compound. We were assumed that the second endothermic effect (563 °C) refers to the decomposition of Ge-rich phase in mBi_2 – $GeBi_2Te_4$ homologous serie. For accurate results, additional research were done and novel phase in this homologous series was discovered. İn Fig 2(b) we observe two endothermic effects. The first and intensive endothermic effect noted at 563 °C belongs to the peritectic decomposition of the $GeBi_3Te_4$ compound, while second endothermic effect at 585 °C refers to end of melting. No more endothermic effects are detected in DTA



(a) (b)

Fig. 2. Heating thermogram of the (a)$GeBi_4Te_4$ and (b)$GeBi_3Te_4$ phases.

Finding this compounds in nBi_2 - $mGeBi_2Te_4$ homologous series opens to researchers great opportunities for searching new mixed layered ternary compounds in another homologous series such as nB_2^V - $mA^{IV}B_4^VTe_7$ and nB_2^V - $mA_2^{IV}B_2^VTe_5$.

Conclusion.

In this paper, the mixed-layered compounds $GeBi_3Te_4$ and $GeBi_4Te_4$ were synthesized and analyzed which belongs to nBi_2 - $mGeBi_2Te_4$ homologous series in the Ge-Te-Bi system. Novel ternary compounds melt with decomposition at 563 °C and 538 °C and have rhombohedral lattice type with the a=4,3625(5)Å, c=31,381(2)Å lattice parameters in the trigonal configuration and hexagonal configuration with a=4,4071(6)Å, c=17,384(2)Å lattice parameters respectively. This novel phase consists of a repetition of seven-layer $GeBi_2Te_4$ and Bi_2 bilayers in the -7-7-2-7-7-2-7-7-2- and -7-2-7-2-7-2-7- form. Finding this ternary compounds in nBi_2 - $mGeBi_2Te_4$ homologous series increases the probability of the existence of other mixed-layered ternary compounds in nB_2^V - $mA^{IV}B_2^VTe_4$ homologous series. Synthesized novel phase has potential application as topological insulators.

Information about authors:

Aliyev, Fariz Ramiq. - PhD student, researcher, *Azerbaijan State Oil and Industry University. 16/21 Azadlıq ave, AZ-1010 Baku, Azerbaijan; e-mail:* fariz_ar@hotmail.com;

Dunya, Babanly Mahammad. - Doctor of Chemical sciences, Associate professor. *French - Azerbaijani University, UFAZ 183 Nizami St, AZ-1010 Baku, Azerbaijan;* e-mail: dunya.babanly@ufaz.az

References.

1. Wu D., Xie L., Xu X., He J.High. Thermoelectric Performance Achieved in GeTe–Bi_2Te_3 Pseudo-Binary via Van der Waals Gap-Induced Hierarchical Ferroelectric Domain Structure. *Adv. Funct. Mater*., 2019, pp. 1806613.
2. Omoto T., Kanaya H., İshibashi H., Kubota Y., Kifune K., Kosuga A. Formation Phases and Electrical Properties of Ge-Bi-Te compounds with Homologous Structures. *Journal of electronic materials*.,2016,vol. 45, issue 3, pp. 1478- 1483.
3. Naor Madar, Tom Givon, Dmitry Mogilyansky, Yaniv Gelbstein. High thermoelectric potential of Bi_2Te_3 alloyed GeTe-rich phases. *Journal of Applied Physics.*, 2016. 120, pp. 035102
4. Junqin Li, Yucheng Xie, Chunxiao Zhang, Kuan Ma, Fusheng Liu, Weiqin Ao, Yu Li, Chaohua Zhang. Stacking Fault-Induced Minimized Lattice Thermal Conductivity in the High-Performance GeTe-Based Thermoelectric Materials upon Bi_2Te_3 Alloying. *Mater. Interfaces.* 2019, vol. 11, issue 22, pp 20064–20072
5. Joel E. Moore., The birth of topological insulators. *Nature.* 2010.. V 464. pp 194–198.
6. M. Zahid Hasan., Joel E. Moore. Three-dimensional Topological Insulators. *Annual Review of Condensed Matter Physics* 2011. Vol. 2. pp. 55-78.
7. Babanly M.B., Chulkov E.V ., Aliev Z.S., Shevelkov A.V., Amiraslanov I.R. Phase Diagrams in Materials Science of Topological Insulators Based on Metal Chalcogenides. *Russian Journal of Inorganic Chemistry*, 2017, vol. 62, no. 13, pp. 1703-1729.
8. Eremeev S.V., Landolt G., Menshchikova T.V., Slomski V., Koroteev Y.M., Aliev Z.S, Babanly M.B., Henk J., Ernst A., Patthey L., Khajetoorians A., Wiebe J., Echenique P.M., Tsirkin S.S., Amir- aslanov I.R., Dil J.H., Chulkov E.V. Atom-specific spin mapping and buried topological states in a homological series of topological insulators. *Nature Communications*. 2012. Vol. 3. pp. 635(7).
9. Nurmamat M., Okamoto K., Siyuan Zhu., Men- shchikova T V., Rusinov I.P., Korostelev V. O., Miyamoto K., Okuda T., Miyashita T., Wang X., Ishida Y., Sumida K., Schwier E.F, Ye M., Aliev Z.S., Babanly M.B., Amiraslanov I.R., Chulkov E.V., Kokh K.A., Tereshchenko O.E., Shimada K., Shin Sh., Kimura A.. Topologically Nontrivial Phase-Change Compound $GeSb_2Te_4$. *ACS nano*. 2020. Vol. 14. pp. 9059–9065.
10. Viti L., Coquillat D., Politano A., Kokh K.A., Aliyev Z.S., Babanly M.B., Tereshchenko O.E., Knap W., Chulkov E.V., Vitiello M.S. Plasma - Wave Terahertz Detection Mediated by Topological Insulators Surface States. *Nano Lett*. 2016. Vol. 16. pp. 80–87.
11. L. E. Shelimova, O. G. KarpinskU, V. S. Zemskov, and P. P. Konstantinov. Structural and Electrical Properties of Layered Tetradymite-like Compounds in the GeTe-Bi_2Te_3 and GeTe-Sb_2Te_3 Systems. *Inorganic Materials*, 2000. Vol. 36, No. 3, , pp. 235-242
12. L. E. Shelimova, O. G. Karpinski, P. P. Konstantinov, E. S. Avilov, M. A. Kretova, and V. S. Zemskov. Crystal Structures and Thermoelectric Properties of Layered Compounds in the ATe–Bi2Te3 (A = Ge, Sn, Pb) Systems. *Inorganic Materials*. 2004. Vol. 40, No. 5, pp. 451–460

13. O. G. Karpinskii, L. E. Shelimova, M. A. Kretova, V. S. Zemskov. X-ray Diffraction Study of Ge-Bi-Te Mixed-Layer Ternary Compounds. *Inorganic Materials*. 2000. VoL 36, No. 11, pp. 1108-1113

14. T.M.Alakbarova, Hans-JürgenMeyer, E.N.Orujlu, I.R.Amiraslanov, M.B.Babanly. Phase equilibria of the GeTe−Bi_2Te_3 quasi-binary system in the range 0–50 mol% Bi_2Te_3. *Phase transitions*. 2021. Vol 94, issue 5, pp 366-375

15. Orujlu E.N, Seidzade A.E, Aliev Z.S, Amiraslanov I.R, Babanly M.B. Synthesis and crystal structure ofa new 9P-type layered van der waalscompound $SnBi_4Te_4$. *Chemical Problems*. 2020. vol 1. pp 40-48

16. Matthias N. Schneider, Oliver Oeckler Dr. $GeSb_4Te_4$ – a New 9P-Type Phase in the System Ge/Sb/Te. *Contributions Dedicated to Professor Arndt Simon on the Occasion of His 70th Birthday*. 2009. pp137-143.

Abstract

In the Ge-Te-Bi system, the new tetradymite-like mixed-layered compounds $GeBi_3Te_4$ and $GeBi_4Te_4$ were predicted and synthesized for the first time, which belongs to the nBi_2 - $mGeBi_2Te_4$ homologous series. Polycrystals of new phases were synthesized. Obtained samples were investigated by differential thermal analysis (DTA) and powder X-ray diffraction (XRD). It was found that the $GeBi_3Te_4$ compound melts peritectically at 563 °C temperature and has rhombohedral lattice type in the trigonal configuration: a = 4.3625 (5) Å, c = 31.381 (2) Å. Another novel phase in this homologous series $GeBi_4Te_4$ also melts peritectically at 538 °C temperature and has a hexagonal configuration: a=4,4071(6) Å, c=17,384(2) Å. The crystal structure of $GeBi_3Te_4$ and $GeBi_4Te_4$ consists of a repetition of seven-layer $GeBi_2Te_4$ and two-layered Bi_2 packets in the form of -7-2-7-2-7-2- and -7-7-2-7-7-2- along the c axis respectively.

***Keywords*:** Ge-Bi-Te ternary system, nBi_2 - $mGeBi_2Te_4$ homologous series, $GeBi_3Te_4$, $GeBi_4Te_4$, tetradymite-like structure, topological insulators

PDEGMA FIRÇA SISTEMLƏRI VƏ TƏTBIQI

Nigar Aslanova
Sumqayıt Dövlət Universiteti
nigar.aslanova1@gmail.com

Xülasə: PDEGMA fırçaları (quru qalınlığı 400 nm-ə qədər) titan implant substratlarında SI-ARGET ATRP vasitəsilə sintez edilmişdir. Bu fırçalar əla unikal LCST davranışına və antifouling xassələrinə görə S. aureus infeksiyasından qorunmaq üçün implant cihazlara örtük materialları kimi uğurla tətbiq edilmişdir. Temperaturdan və fırçanın qalınlığından asılı olaraq fırça örtüyündən sərbəst buraxılan flüoresent antibiotik levofloksasin tədqiq edilmişdir.

Açar sözlər: PDEGMA, polimer fırça, implant, antibakterial

Uzun müddətli biomedikal irəliləyişlərə baxmayaraq, implant cihazlarının bakterial biofilmlərlə kolonizasiyası hələ də implant uğursuzluğun aparıcı səbəbidir. Aydındır ki, bu kontekstdə həm ilkin, həm də sonrakı mərhələdə bakterial kolonizasiyanı aradan qaldıran yeni strategiyalar və materiallar tələb olunur. İdeal olan, implantlarda infeksiya yerində avtonom şəkildə müvəqqəti işə salınan bakterisid funksiyasının həyata keçirilməsidir. Burada, ağıllı polimer örtüyü ilə təmin edilən antibiotik buraxma funksiyasına malik titan əsaslı funksional implantların istehsalı və təsdiqi haqqında məlumat verilir. Xüsusilə, infeksiya bölgəsində idarə olunan antibiotik levofloksasinin buraxmasını təmin edən termo-həssas poli(di(etilen qlikol) metil efir metakrilat) (PDEGMA) fırçaları hansı ki, elektron ötürmə texnikası vasitəsilə regenerasiya edilmiş aktivləşdiricilər ilə səthdən başlanan atom köçürmə radikal polimerləşməsi yolu ilə sintez edilir. Antibiotik yüklü fırçalar qalınlığa, antibiotiklərin yükləmə qabiliyyətinə və temperatura görə araşdırılır. İnfeksiya yerinin temperaturu >37 °C olduqda, fırçaların daha aşağı kritik məhlul temperatur davranışı avtomatik antibiotik buraxılışına səbəb olur. Beləliklə, məlum çirkləndirici təsirlərə əlavə olaraq, PDEGMA örtüyünün Staphylococcus aureus ilə yoluxmuş gəmiricilər üzərində aparılmış sınaqlarda gücləndirilmiş bakterisid təsiri təmin etdiyi müəyyən edilmişdir.

Levofloksasin müxtəlif növ qram-müsbət və qram-mənfi bakteriyalara qarşı fəaliyyət göstərən hidrofilik ftorxinolon antibakterial agentdir. Antibiotikin kifayət qədər qalın bir rezervuarını təmin etmək üçün fırçalar daha böyük fırça qalınlıqlarını təmin edən elektron köçürmə üsulu ilə aktivləşdirici regenerasiyası adlanan, oksigenə dözümlü səthdən başlayan atom köçürmə radikal polimerləşməsi (SI-

ATRP) üsulu ilə sintez edilmişdir (100 nm-dən çox). Müqayisə üçün oxşar kimyəvi tərkibə malik olan, lakin 90 °C-dən daha yüksək LCST-yə malik PDEGMA fırçaları da tədqiq edilmişdir.

Ümumilikdə strategiya, yüksək mexaniki möhkəmlik, biouyğunluq və korroziyaya davamlılıq nümayiş etdirən implant materialının titan səthi üzərində flüoresent antibiotik levofloksasin ilə yüklənmiş, termal cəhətdən həssas PDEGMA fırçalarının qalın örtüyünə əsaslanır.

Quru qalınlığı 400 nm-ə qədər olan PDEGMA fırçaları titan implant substratlarında SI-ARGET ATRP vasitəsilə sintez edilmişdir. Bu fırçalar əla antifouling xassələri və unikal LCST davranışına görə S. aureus infeksiyasından qorunmaq üçün implant cihazları üçün örtük materialları kimi uğurla tətbiq edilmişdir. Flüoresent antibiotik levofloksasinin fırça örtüyündən sərbəst buraxılmasının temperaturdan və fırçanın qalınlığından asılı olduğu göstərildi. PDEGMA fırça sisteminin cərrahi implant cihazlarına tətbiqi potensialının müəyyən edilməsi üçün in vitro və in vivo qiymətləndirmə bakterial kolonizasiyanın güclü şəkildə sıxışırılması və antimikrob təsirləri aşkar edilmişdir. Bu fırça sistemi, osteoblast yapışmasının olmaması nəzərə alınmaqla, aktiv infeksiya və ya bakterial biofilmdən infeksiyanın inkişaf riski yüksək olan hallarda müvəqqəti fiksasiya cihazı kimi istifadə olunan implantlar üçün örtük materialı kimi uyğundur.

Ədəbiyyat

1. P. Roy-Chaudhury, R. Munda, *N. Engl. J. Med.* **2004**, *351*, 193.

2. T. F. Moriarty, L. G. Harris, R. A. Mooney, J. C. Wenke, M. Riool, S. A. J. Zaat, A. Moter, T. P.

3.Schaer, N. Khanna, R. Kuehl, V. Alt, A. Montali, J. F. Liu, S. Zeiter, H. J. Busscher, D. W. Grainger, 4. R. G. Richards, J. Orthop. Res. **2019**, *37*, 271.

5. C. R. Arciola, D. Campoccia, S. Gamberini, M. E. Donati, V. Pirini, L. Visai, P. Speziale, L. 6.Montanaro, *Biomaterials.* **2005**, *26*, 6530.

7.R. N. Dave, H. M. Joshi, V. P. Venugopalan. *Antimicrob. Agents Chemother.* **2011**, *55*, 845.

Abstract: PDEGMA brushes which have dry thickness upto 400 nm was synthesized by Ti implant substrates on SI-ARGET ATRP. Brushes have unique LCST behaviour and antifouling properties in order to prevent S. Aureus infections, which applied as a cover to implants. Depending on the temperature and the thickness of the brushes they relase the flourescent antibiotic leyoflocksachines.

NATURAL FIBERS AS SUSTAINABLE MATERIALS

Nigar Aslanova
Sumgait State University
nigar.aslanova1@gmail.com

Abstract: Firstly, proper fiber surface treatment must be developed and implemented at an industrial scale. Secondly, the use of mats should be investigated and the hybridization of mats with different textiles further improved by analyzing the effects of different layup and manufacturing techniques. Finally, the use of advanced textile-based twisted yarn should be developed further by optimizing the yarn manufacturing and realizing 3D architectures which are still missing from the market. All these listed above are applied in this work.

Keywords: natural fibers, fiber-based composites, synthetic fibers

A clearer observation of the harmful effects of synthetic materials on the environment has led to the development of environmentally friendly materials. The researchers have shown a lot of interest in developing such materials which can replace synthetic materials. As a result, there is an increase in demand for commercial use of natural fiber-based composites in recent years for various industrial sectors. Natural fibers are sustainable materials that are easily available in nature and have advantages like low cost, lightweight, renewability, biodegradability, and high specific properties. The durability of natural fiber-based composite materials has led to an increase in its application in various manufacturing sectors. Many studies have been conducted to study the different sources of natural fibers, their properties, modifications of natural fibers and the effect of treatments on natural fibers.

However, natural fibers have some disadvantages. These include lack of good interfacial adhesion, low degradation temperature and poor resistance to moisture. For these reasons, natural fibers are less attractive than synthetic fibers (glass, carbon, aramid). Synthetic fibers are by far the only choice for strengthening polymer composites due to their superior mechanical properties. However, the production of composites reinforced with synthetic fibers and matrices requires a large amount of energy. This once again drew attention to natural fibers due to their environmental benefits.

Natural fibers can be classified according to their origin and grouped into *leaf:* abaca, cantala, curaua, date palm, henequen, pineapple, sisal, banana; *seed*: cotton; *bast*: flax, hemp, jute, ramie; fruit: coir, kapok, oil palm. Among them, flax, bamboo, sisal, hemp, ramie, jute, and wood fibers are of particular interest.

The possibility of the components (chains) that make up natural fibers are long or short, depends on the material in consideration. It is easy and common to adjust the length of synthetic fibers during the production process. For natural fibers, the length of the fiber is limited by natural reasons. This is the main reason why natural fibers are found as short fittings, which are usually used to produce matte fabrics. Discontinuous fibers (*chopped*) are generally used for a randomly oriented reinforcement (*mat*) when there is not any preferential stress direction and/or there is a low stress/strain level in the composite.

The production of long yarns is intended as an alternative to the use of short fibers. To ensure the strength of long yarns, the fibers are twisted at an angle to the axis of the yarn. This arrangement provides a long-lasting form of relatively short interconnected fibers suitable for use in the production of yarn. Spun yarns are made by twisting or otherwise bonding staple fibers together to make a cohesive thread and may contain a single type of fiber or a blend of various types. Two or more spun yarns if twisted together, form a thicker twisted yarn. Depending on the direction of this final twist, the yarn will be known as s-twist or z-twist. Two or more parallel spun yarns can form a *roving*. The main advantage of using natural yarns is the possibility to weave them into 2D and 3D fabrics with tailored yarn orientations.

The most serious concern with natural fibers is their hydrophilic nature due to the presence of pendant hydroxyl and polar groups in various constituents, which can lead to poor adhesion between fibers and hydrophobic matrix polymers. The hydrophilic nature of the fiber surface lead also to high moisture up-take for the natural fibers which can seriously lower the mechanical properties of the fibers themselves.

Hydroxyl groups are involved in the binding of hydrogen within cellulose molecules, thereby reducing the activity towards the matrix. Chemical modifications can activate these groups or introduce new parts that can effectively cause a chemical bond with the matrix. Mercerization, isocyanate treatment, acrylicization, permanganate treatment, acetylation, silane treatment, and peroxide treatment with various bonding agents and other primary treatments of natural fibers have been successful at various levels to improve fiber strength, fiber compatibility, and fiber-matrix adhesion.

Modification of cellulose fibers by esterification gives new properties to the yarn and makes it more useful and acceptable in diversified applications. NaOH plays an important role in forming a charged intermediate species with the fiber, which allows the faster nucleophilic addition of epoxides, alkyl halides, benzyl chloride, acrylonitrile, and formaldehyde (Matsuda, 1996). Benzoyl chloride is the most often used benzoylation pretreatment. Benzoyl (C6H5C=O) groups react with the cellulosic OH group of fiber decreasing the hydrophilic nature of the treated fiber (Joseph et al., 2000) after a 30 min pre-soaking with sodium hydroxide solution to activate the hydroxyl groups of the cellulose and lignin in the fiber, followed by filtration and washing with water

The mechanical properties of matte-reinforced laminates are reduced due to the random distribution of fibers. To overcome this limitation, the use of woven fabrics made of twisted yarns is considered acceptable. The yarns made for weaving are treated with resin, which makes it impossible for the fibers to slide relative to each other. The good properties measured for the composites reinforced with hemp is the results of the favorable orientation, along the loading direction, of the staple fibers of the yarns. As it can be expected the 0/90 fabrics present lower mechanical performances compared to unidirectional fabrics. This result is due to the presence in the 0/90 fabric of yarns directed transversely compared to the loading tensile direction.

This information aims to highlight the importance of using natural fiber as a reinforcement for composite materials. The environmental and cost benefits connected with the use of natural fiber-based fabrics are at the basis of their wide success. However, several limitations must be overcome in order to exploit the full potential of natural fibers. At first proper fiber surface treatment should be developed and implemented at an industrial scale. Secondly, the use of mats should be investigated and the hybridization of mats with different textiles further improved by analyzing the effects of different layup and

manufacturing techniques. Finally, the use of advanced textile-based twisted yarn should be developed further by optimizing the yarn manufacturing and realizing 3D architectures which are still missing from the market.

Bibliography

1.Roy, K.; Debnath, S. C.; Pongwisuthiruchte, A.; Potiyaraj, P. *Recent advances of natural fibers based green rubber composites: Properties, current status, and future perspectives.* J Appl Polym Sci. **2021**, *138*, 50866.

2.Jitendra, K.; Pandey, S. H.; Caroline A. S.; Amar L. K.; Misra, M. M. *Recent Advances in the Application of Natural Fiber Based Composites Macromol.* Mater. Eng. **2010**, *295*, 975–989.

3.Mohini, S.; Asokan, P.; Anusha, S.; Ruhi, H.; Sonal, W. (2011). *Composite Materials from Natural Resources: Recent Trends and Future Potentials.*

4.Rong, M. Z.; Zhang, M. Q.; Liu, Y.; Yang, G. C.; Zeng, H. M. *The effect of fiber treatment on the mechanical properties of unidirectional sisal-reinforced epoxy composites.* Composites Science and Technology. **2001**, *61*, 1437-1447.

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF *OXIDATION REACTION OF 2-METHYLANILINE (O-TOLUIDINE)*

[1]R.S. Rzayev, [2]E.Ə. İbadov

[1]Baku Engineering University

[1,2] ANAS Institute of Polymer Materials

ramilrzayev81@gmail.com

Abstract.

Polymeric materials with a conjucated system can be synthesized using a variety of methods.

In the proposed study, oxidative polycondensation of 2-methyl aniline (2-MA) was performed using potassium persulfate. The structure and properties of the obtained polymer were analyzed using various analytical methods (FT-IR, UV-Vis, XRD, TGA, etc.). According to thermogravimetric (TGA) analysis, poly-2-methylanyline has a good thermal stability (up to 680 0C), UV-VIS analysis revealed that the polymer has a conjucated system. No surfactant was used during the oxidation-polycondensation of 2-MA.

Keywords: 2-methylaniline (2-MA), poly-2 –methyl aniline (p-2-MA),

Introduction

Aromatic amines are a type of organic compounds that are frequently employed in the synthesis of chemicals and intermediates for the dyestuff, rubber processing, and pharmaceutical industries [1][2][3][4][5]. The usage of amines in the pharmaceutical, chemical, and polymer sectors drives worldwide amine demand. Increased elderly population, growth in chronic illnesses, rise in disposable incomes, and other reasons all contribute to the pharmaceutical industry's expansion.

2-methylaniline (or o-toluidine) is used in a variety of applications, generally used to make dyestuffs, but it's also used to make rubber, chemicals, and insecticides, as well as a curing agent for epoxy resin systems. o-Toluidine is also employed in paint compositions as a corrosion inhibitor, and it may have limited use in analytical laboratory techniques.

Experimental part

2-methylaniline (o-toluidine) was synthesized in nanoparticle measurements under HCl (1M) medium by oxidation of 2-methylaniline(2-MA) in the presence of $K_2S_2O_8$ under ultrasonic waves. Weigh 0,022 mol (5.35 g) 2-MA on an analytical balance, add 100 ml HCl (1M) and prepare 2-MA salt. $K_2S_2O_8$ was dissolved in 0.022 mol (5.28 g) distilled water (50ml). Both solutions for 30 minutes placed in an ice bath (273-277 K). 2-MA salt solution was carried out in a three-necked flask equipped with an inlet and outlet of nitrogen gas, an automatic thermometer, as well as an ultrasonic mixer. An ultrasonic wave mixer (FS3N140303) was used to carry out the reaction. The device was installed for 4 hours and at a temperature of 0-4^{0}C. Nitrogen gas was blown for 30 minutes to remove the oxygen gas from the flask. NaCl was placed in an ice bath in a three-necked flask to obtain the required temperature for a long time. After the start of the reaction, the $K_2S_2O_8$ solution was added drop by drop to the reaction medium within one hour,

with the use of an ultrasonic-generating stirrer (100 w, 40 Hs). Polycondensation was carried out in an ice bath (273-277 K) for 4 hours. After drying, the reaction product was weighed on an analytical balance and its yield was determined. The structure and properties of the obtained powder samples were determined using FTIR, UV-VIS and other analytical methods.

Result and Discussion

The aim of this project was to investigate the techniques of polycondensation and oxidation reaction of aromatic amines in the presence of various oxidizers and studying physical and chemical characterizations of produced compounds. The newfound substance structure was established via IR spectroscopy.

IR spectra of emeraldine base. The vibrational frequencies of C–N are obtained at 1280 cm^{-1} corresponding to ring 3, 4. Again, at 1499 cm^{-1}, this band corresponding to C–N of the ring 3. Finally, the C–N of the ring 4 is observed at 1559 cm^{-1}. C=N of the ring 2 has two vibrational modes at both 1600 cm^{-1} and 1688 cm^{-1} respectively. Another two vibrational modes were noticed for the ring 4 and the ring 1, 2, 3 and obtained at both of 1363 cm^{-1} and 1573 cm^{-1}.

FTIR band at 2921-3463 cm^{-1} corresponds to N-H stretching with hydrogen bonded amino groups and is attributed to the N-H stretching vibrations of the emeraldine component. The absorption band 2925 cm^{-1} and 2852 cm^{-1} are assigned to the aromatic sp2 hybridized C-H stretching vibration mode and aliphatic hydrocarbon C-H stretching due to -CH2- bonded with aniline unit.

Conclusion

In this study we demonstrated a way to oxidation of o-toluidine (2-methylaniline). Emeraldine base composites were prepared by oxidative polymerization of 2-methylaniline with potassium persulphate. The morphology of new composite materials was studied by Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR). IR pictures have been confirmed emeraldine base.

References

1. Dumitrescu I, Nicolae C, Mocioiu AM, et al (2009) SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF CONDUCTIVE POLYMERS WITH ENHANCED SOLUBILITY. 71:

2. Stejskal J, Gilbert RG (2006) POLYANILINE . PREPARATION OF A CONDUCTING POLYMER (IUPAC Technical Report) Polyaniline . Preparation of a conducting polymer (IUPAC Technical Report). 74:857–867

3. Taylor P, Baek S, Lee Y, Son Y Molecular Crystals and Liquid Crystals Amperometric Phenol Sensors Employing Conducting Polymer Microtubule Structure Amperometric Phenol Sensors Employing Conducting Polymer Microtubule Structure. 37–41. https://doi.org/10.1080/15421401003604062

4. Lakouraj MM, Zare EN, Moghadam PN (2014) Synthesis of novel conductive poly(p-phenylenediamine)/ fe 3o4 nanocomposite via emulsion polymerization and investigation of antioxidant activity. Adv Polym Technol 33:. https://doi.org/10.1002/adv.21385

5. Hwan M, Hun D, Jin H, Seo Y (2017) Synthesis of semiconducting poly (diphenylamine) particles and analysis of their electrorheological properties. Polymer (Guildf) 119:40–49. https://doi.org/10.1016/j.polymer.2017.05.017

NANOÖLÇÜLÜ Y_2O_3 BIRLƏŞMƏSININ TERMOFIZIKI XASSƏLƏRINƏ NEYTRON SELININ TƏSIRI

R.F. Rzayev
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakı, AZ-1000, Azərbaycan
**ravilrzayev@mail.ru*

Bu işdə, müxtəlif intensivlikli sürətli neytronlarla (E < 1 MeV) şüalandırılmış nanoölçülü itrium oksid birləşməsinin termik xassələri tədqiq edilmişdir. Tədqiqatlar T = 100-750 K temperatur intervalında, Diferensial Skanedici Kalorimetr (DSC) analizləri ilə yerinə yetirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bu temperatur aralığında istilik selinin qiyməti 16.6 %, maksimum şüalanma zamanı üçün 86 mVt qədər yüksəlir.

Key words: İtrium oksid, termodinamik parametrlər, termik xassələr, Vigner enerjisi, DSC analiz.

İtrium oksid ən çox tədqiq edilən nano materiallardan hesab edilir. Onun belə maraq doğurmasının əsas səbəbi maraqlı fiziki xassələrə malik olmasıdır [1,2]. Məlumdur ki, itrium dioxid yüksək termik keçiriciliyə, elektirik və mexaniki xassələrə malik materialdır. Bu xassələrə malik olması elektronikada müxtəlif altlıqların hazırlanmasında geniş istifadə edilir. Fərqli keramik birləşmələrlə əmələ gətirdiyi materiallar yüksək entrapiyaya malik olduqları üçün yüksək temperatur intervalında işləyən qurğularda ön divarlarında qoruyuçu kimi geniş istifadə edilir [3,4]. Bərk cisim fizikası kursundan məlumdur ki, quruluş dəyişilikləri materialın mexaniki, elektirik və termik xassələrinə təsir göstərir. Bu işdə, müxtəlif intensivlikli E < 1 MeV enerjili neytronlarla şüalandırılmış nanoölçülü itrium oksid birləşməsinin termik xassələri tədqiq edilmişdir. Quruluş defektlərinin yaranması zamanı tərkibdə yaranmış termofiziki effektlər tədqiq edilmişdir.

Nümunələrin şüalandırılması Rusiyanın Dubna şəhərində yerləşən Birləşmiş Nüvə Tədqiqatları İnstitutunun İ.M. Frank adına Neytron fizikası laboratoriyasında İBR-2M impuls reaktorunda yerinıə yetirilmişdir. Termik analiz tədqiqatları T = 100-750 K temperatur intervalında, Diferensial Skanedici Kalorimetr (DSC) analizləri ilə yerinə yetirilmişdir.

Y_2O_3 nano ölçülü birləşməsinin $150 \leq T \leq 750$ °C temperatur intervalında müxtəlif intensivlikli 1 MeV enerjili, sel sıxlığı 4.0×10^{12} n/cm², 8.0×10^{12} n/cm², 1.3×10^{13} n/cm², 4.0×10^{14} n/cm² və 10^{15} n/cm² olan sürətli neytronlarla otaq temperaturunda şüalandırılmış nümunələrinin Vigner enerjisinin qiymətləri hesablanmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, temperaturdan asılı olaraq istilik selinin mexanizmi Vigner enerjisini müxtəlif hissələrə ayırır. Şüalanmamış nano Y_2O_3 nümunəsində istilik selinin sürətli artması müşahidə olunur və bu keçid struktur defektlərinin olmaması, yaxud atmosferdə mövcud su molekullarının aktiv səthlə kiçik qarşılıqlı təsirlərini göstərir. Məlumdur ki, nano ölçülü nümunələrdə aktiv səth sahəsinin olması (Y_2O_3 nümunəsində 100–150 m^2/g) onun reaksiyaya girmə aktivliyini artırır. Sürətli neytron selinin təsiri altında yaranan defektlərin kiçik temperaturlarda istilik selinin xarakterik "siçrayışlı" artması yüksək entropiyaya malik birləşmələrdə istilik tutumunun kvant sahəsi ilə bağlıdır. Bu zaman strukturu təşkil edən atomların harmonik rəqsləri minimum qiymətindən artmağa başlayır. Vigner enerjisini qiymətinin $150 \leq T \leq 750$ °C temperatur intervalında 4.0×10^{12} n/cm², 8.0×10^{12} n/cm², 1.3×10^{13} n/cm², 4.0×10^{14} n/cm² və 10^{15} n/cm² intensivliklərdə 0.35 J/g-dan 0.68 J/g qədər artması onu göstərir ki, sürətli neytronlarla defekt əmələ gəlmə mexanizmi digər şüalanma növləri ilə müqayisədə kiçikdir.

Həmçinin sürətli neytronların intensivliyindən asılı olaraq Y_2O_3 birləşməsində istilik selinin keçidi daha yüksək temperaturlara doğru sürüşmüşdür. Bu, yaranan defektlərin daha çox rekombinasiya olunmasını göstərir. Bundan əlavə istilik selinin verilmiş bütün əyrilərində uyğun kiçik amomal effektlər müşahidə olunmaqdadır. Həmin effektləri maksimum intensivlikdə $150 \leq T \leq 750$ °C temperatur intervalında daha aydın müşahidə etmək mümkündür. Bu şəkildə effektlər aşağı temperaturlarda adətən kiçik effektlərlə müşahidə edilir. Lakin Y_2O_3 birləşməsində kiçik qiymətlərdə bu tip effektlər fazalar arası keçidlərlə bağlıdır. Vigner enerjisinin $500 \leq T \leq 750$ °C temperatur intervalında 0.63 J/g dən 0.68 J/g dək kiçik sürətlə artması müəyyən olunmuşdur. Yüksək temperaturlarda rekombinasiya sürətinin zəif artması nano nümunələrdə maksimum rekombinsiyanın 500 °C ətrafında dəyişməsi aydın şəkildə görünür. İstilik selinin xarakterik spektri nümunənin əsas vacib termofiziki parametri olan istilik tutumunun təbiəti ilə bağlıdır.

Ədəbiyyat

1. R.F. Rzayev, A.O. Dashdemirov, H.V. Akhundzada, E. Popov, D.M. Mirzayeva, M.N. Mirzayev, Surface binding energy and erosion coefficient on the nanoyttrium oxide under ionization irradiation, International Journal of Modern Physics B, 35, p.2150309, 2021.
2. R.F. Rzayev, Crystal and surface structures of Y_2O_3 nanoparticles at room temperature, Modern Physics Letters B, 35, p.2150371, 2021.
3. Y. Repelin, C. Proust, E. Husson, J.M. Beny, Vibrational spectroscopy of the C-form of yttrium sesquioxide, J. Solid State Chem., 118, p.163, 1995.
4. E. Husson, C. Proust, P. Gillet, J.P. Itié, Phase transitions in yttrium oxide at high pressure studied by Raman spectroscopy, Materials Research Bulletin, 34, p.2085, 1999.

Influence of the neutron flux on the thermophysical properties of nanosized Y_2O_3 compounds

R.F. Rzayev
Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, AZ-1000, Azerbaijan
**ravilrzayev@mail.ru*

In this work, we investigated the thermal properties of a nanoscale compound of yttrium oxide irradiated with fast neutrons of different intensities (E < 1 MeV). The studies were carried out in the temperature range T = 100-750 K using a Differential Scanning Calorimeter (DSC). It was found that in this temperature range, the cost of the heat flux increases by 16.6%, up to 86 mW for maximum radiation.

Key words: Yttrium oxide, thermodynamic parameters, thermal properties, Wigner energy, DSC analysis.

Rzayev Ravil Fəraim oğlu, Azərbaycan Dövlət Pedagoji Universitetinin Fizika fakültəsinin 2-ci kurs doktorantıdır. O, nano ölçülü materialların kristal quruluşuna, atom dinamikasına, termik xassələrinə neytron şüasının təsirini tədqiq edir. Bu tədqiqatları Azərbaycan Dövlət Pedagoji Universitetində və Rusiyanın Dubna şəhərində yerləşən Birləşmiş Nüvə Tədqiqatları İnstitutunda yerinə yetirir. Alınmış nəticələri 3 məqalədə dərc edilmiş, 2 konfransda məruzə edilmişdir. Məqalələrdən 2-si Web of Science bazasının Science Citation Index Expanded platformasına daxildir.

BENZİN FRAKSİYASININ HİDROADSORBSİYA ÜSULU İLƏ KÜKÜRDDƏN TƏMİZLƏNMƏSİNƏ TEMPERATURUN TƏSİRİNİN TƏDQİQİ

Vəlimətova N.İ.[1], Muxtarova G.S.[2]
AMEA Y.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu[2],
Geologiya və Geofizika İnstitutu[1]
v.naida.v@gmail.com
gulbenizmuxtarova@yahoo.com

Məqalədə qudronun hidrokrekinqindən alınan benzinin Ni ilə modifikasiya olunmuş bentonit üzərində hidroadsorbsiya üsulu ilə hidrotəmizlənməsinin nəticələri verilmişdir. Hidrotəmizləmə prosesi üçün optimal rejim parametrləri (temperatur - 270 º C, təzyiq – 2.5 MPa, həcmi sürət 1.0 s-1) müəyyən edilmişdir. Göstərilir ki, adsorbsiya üsulu ilə hidrotəmizləmə nəticəsində benzinin tərkibində kükürdün miqdarı 16 ppm-dən 12 ppm-ə qədər azalır, benzinin keyfiyyəti yaxşılaşmaqla oktan ədədi 1punkta qədər artır.

Açar sözlər: *hidrotəmizləmə, hidroadsorbsiya, bentonit, oktan ədədi, kükürdün miqdarı.*

Azərbaycan neft emalı sənayesinin qarşında duran əsas məsələlərindən biri yeni yüksək keyfiyyətli və ekoloji təmiz proses və texnologiyalar işləyib hazırlamaqla neftin emal dərinliyini artırmaqdan ibarətdir.

Neftin emal dərinliyinin artırılması və müasir standartlara uyğun olan əmtəə məhsullarının alınması məsələlərini visbkrekinq, katalitik, kokslaşma kimi təkrar emal proseslərindən alınan fraksiyaların yeni emal metodlarının işlənib hazırlanması və istifadəsi vasitəsilə həll etmək olar[1].

Təqdim olunan işdə katalitik krekinq benzininin keyfiyyətinin qaldırılması məqsədilə onun Ni, Mo ilə modifikasiya olunmuş bentonit üzərində hidroadsorbsiya prosesi vasitəsilə kükürddən təmizlənməsi işlənib hazırlanmışdır [4].

Katalitik krekinq benzininin hidroadsorbsiya üsulu vasitəsilə kükürddən təmizlənməsi prosesi axar tipli Macar qurğusunda 240-300 ^oC temperaturda, 2,5 MPa təzyiqdə, hidrogenin xammala nisbəti 1500 l/l olaraq, 0,5-1,5 s^{-1} həcmi sürətdə aparılmış, hidrotəmizləmə prosesinə rejim parametrlərinin təsiri tədqiq

edilərək optimal rejim parametrləri (temperatur 270 ^{0}C, təzyiq 2.5MPa, həcmi sürət 1s^{-1}) seçilmişdir. Katalizator-adsorbent kimi bentonitdən istifadə edilmişdir.

Alınan nəticələrə əsasən müəyyən edilmişdir ki, Ni və Ni-Mo-lə modifikasiya olunmuş bentonit üzərində hidroadsorbsiya üsulu ilə təmizləmədə temperaturun 240^{0}C-dən 270 ^{o}C-yə yüksəlməsi ilə katalitik krekinq benzininin tərkibində kükürdün miqdarı uyğun olaraq 16 ppm-dən 12 ppm-ə; 15 ppm-dən 11 ppm-ə qədər azalır. Yəni kükürdsüzləşmə əvvəl azalır. Temperaturun sonrakı 300^0 C-yə yüksəlməsində kükürdün miqdarı 12 ppm-dən 15 ppm-ə; 11 ppm-dən 12 ppm-ə qədər artır. Bu onunla əlaqədardır ki, temperaturun yüksəlməsi mayenin molekullarının adsorbentin mikroməsamələrinə keçməsinə müsbət təsir edir (sürətləndirir). Lakin, temperaturun sonrakı artımı desorbsiya prosesinə səbəb olur.

Ni ilə modifikasiya olunmuş bentonit üzərində hidrotəmizlənmədən sonra benzinin karbohidrogen tərkibinə nəzər saldıqda aydın olur ki, temperatur artdıqda doymamış karbohidrogenlər azalır. Izo-quruluşlu karbohidrogenlərin miqdarı artır. Yəni doymamış karbohidrogenlər parçalanma, izomerləşmə və hidrogenləşmə reaksiyalarına məruz qalırlar. Aromatik karbohidrogenlər isə demək olar ki, hidrogenləşmir.

Müəyyən edilmişdir ki, həm Ni, həm də Mo ilə modifikasiya olunmuş bentonit üzərində hidroadsorbsiya üsulu ilə kükürddən təmizləmədə 270 ^{o}C-də aromatik karbohidrogenlərin miqdarı 30.8 %-dən 26,722 %-ə qədər, olefinlərin miqdarı 19.02 %-dən 3,838 %-ə qədər azalmış, i-parafinlərin miqdarı 38 %-dən 47,604 %-ə qədər artmışdır. Yəni hər iki metalla modifikasiya edilmiş bentonit üzərində hidrotəmizləmə prosesində doymamış karbohidrogenlər və aromatik karbohidrogenlərin hidrogenləşməsi və hidroizomerləşməsi daha dərin getmişdir (benzolun miqdarı 0-a bərabərdir). Lakin bu zaman oktan ədədi azalır. Buna görə də prosesi Ni və Mo-lə modifikasiya olunmuş bentonit üzərində deyil, yalnız Ni ilə modifikasiya olunmuş bentonit üzərində aparılması daha məqsədəuyğundur.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Hidroadsorbsiya prosesində təmizləmə H_2-nin iştirakı ilə gedir, ancaq sərbəst H_2S əmələ gəlmir, kükürd sorbentə hopur (çökür). Ənənəvi hidrotəmizləmə ilə yeni hidroadsorbsiya üsulu vasitəsilə təmizlənmənin müqayisəsi aşağıda göstərilmişdir. C-H rabitələrinin qırılmasını nəzərə almasaq molekulun karbohidrogen hissəsi praktiki olaraq toxunuımaz qalır. Eyni zamanda doymamış karbohidrogenlər parçalanma, izomerləşmə və hidrogenləşmə reaksiyalarına məruz qalırlar. Aromatik karbohidrogenlər isə demək olar ki, hidrogenləşmir. Bu üsulla oktan ədədini dəyişmədən ya da çox az dəyişməsiylə alınan məhsulda kükürdün miqdarını 30-40 ppmə qədər (30-40 mq/kq) azaldılması mümkündür. Hidrotəmizləmə prosesində kükürdü tamamilə azaltmaq üçün prosesi sərt rejimdə aparmaq lazım gəlir. Bu da olefinlər və aromatik karbohidrogenlərin çevrilmələrinin (hidrogenləşmələrinin) sürətlənməsinə səbəb olur. Nəticədə oktan ədədi azalır. Bu mexanizm yeni təklif etdiyimiz prosesdən başqa bütün proseslər üçün keçərlidir [2].

Ədəbiyyat

1. Рустамов М.И. Каталитические процессы получения высококачественных моторных топлив. - Баку: Элм, 2006. - 475 с.

2. В. Двинин В.А. Возможные сценарии модернизации НПЗ с получением высококачественных топлив. // Нефтепереработка и Нефтехимия, 2007, № 3, с.12-22.

3. Ван Лионьсюе, Ли Чуньху, Инь Хайянь, Фэн Лицзюань, Юй Инминь, Хоу Инфэй. Удаление серы из бензина каталитического крекингафлюид при помощи адсорбции полукоксом. //Химия и технология топлив и масел, 2009, № 2, с.20-23.

4. Аннагиев М.Х., Алиджанова С.А., Рустамова Дж.Т., Кулиев Т.М.

Сорбенты на основе бентонита Апшеронского месторождения для очистки отработавших компрессорных масел. // Химия и технология топлив и масел , 2009, № 5, с.34-36.

RESEARCH INTO PURIFICATION OF GASOLINE HYDROCRACKING OF TAR FROM SULFUR BY HYDROADSORPTION METHOD

Valimatova N.İ.[1], Muxtarova G.S. [2]

ANAS Institute of Petrochemical Processes named after Y.Mamedaliyev [2],

Institute of Geology and Geophysics[1]

v.naida.v@gmail.com

gulbenizmuxtarova@yahoo.com

The paper presents main results of thydrothreament process of hydrocracking gasoline of tar from sulfur by hydroadsorption method over Ni-modified bentonite. Optimal regime parameters for the hydrotreatment (temperature- 270ºC, pressure- 2,5 MPa, velocity space- 1 h-1) were revealed. In these conditions unsaturated hydrocarbons of normal structure are exposed to reactions of decomposition, izomerization and hydrogenation. Aromatic hydrocarbons are insignificantly hydrated. It found that due to the hydroadsorption process the amount of sulfur drops from 16 ppm to 12 ppm in the hydrocracking gasoline of tar while the octane number rose by 1 point together with improvement of gazoline quality.

Keywords: *hydrocracking, hydro-purification, bentonite, modification, hydroadsorption, sulphur content .*

DUZLU TORPAQLARDA YAYILMIŞ MİKROMİSETLƏRDƏ BİOKÜTLƏNİNİN DUZLLULUQ STRESINDƏN ASLI OLARAQ DƏYİŞMƏSİNİN STATİSTİK TƏHLİLİ

Yunusov.E.R[1,2]
[1]*Bakı Mühəndislik Universiteti, Kimya – Biologiya kafedrası, Xırdalan şəhəri, AZ0101,*
[2]*AMEA Mirobiologiya İnstitutu, , Badamdar 40, Bakı, AZ1004*
E-mail: elsadyunuslu@gmail.com
AZƏRBAYCAN

Xulasə:

Mikroskopik göbələklər qlobal ekosistemdə geniş yayılmış və bir çox müxtəılif stresli mühitlərdə yayılan orqanizmlərdir. Torpaqdakı digər canlılar kimi mikromisetlərin də duzluluq steresinə qarşı reaksiyası müxtəlifdir. Bu məqsədlə hipersalin ərazi sayılan Abşeron yarımadasında yerləşən Masazır gölünün sahilindən gütürülmüş torapaq nümunələrindən inokulyasiya olunmuş 11 cinsə aid olan 25 növ mikroskopik göbələkdə duzun qatılığından aslı olaraq biokütlədəki dəyişkənlikləri öyrənilmiş və statistik təhlili aparılmışdır. Mühitdə NaCl – un konsentrasiyasının yüksək olması (>15%) osmotik mübadilənin pozulmasına səbəb olmuş bu da öz növbəsində halotolerant və halofil mikroskopik göbələklərin inkişaf sürətinin zəyifləməsi və yekun olaraq da letallılığın baş verməsi ilə nəticələnmişdir.

Açar sözlər: *Duzluluq, biokütlə,mikromiset, SPSS 23. İBM proqramında statistik təhlil*

Giriş:

Torpaq dinamik mühit, zəngin bioloji müxtəlifliyi özünəməxsus genetik nümunələrdən ibarət yaşayış yeridir, həm də qida ehtiyatı kimi fəaliyyət göstərən canlı orqanizmlərin bir çoxunu və böyük əksəriyyəətini torpaqda tapmaq olar[1]. Torpaq şoranlaşması ciddi ekoloji problem olarq qeyd olunur. Bu kənd təsərrüfatında nəzərə çarpan bir problemdir.

Dünyada suvarılan torpaqların 250 milyon hektarı, təxminən 50%-i artıq şoranlaşmanı və torpağın hopdurma problemlərini göstərir və hər il 10 milyon hektarı bu problemlərə görə istifadəyə yararsız hesab edilir [2]. Respublikamızda şoran torpaqlar 1125,8 – 1299 km^2-dir. Mil-Qarabağ, Muğan-Salyan, Şirvan düzlərində, Samur-Dəvəçi ovalığı, Naxçıvan düzü və Abşeron yarımadasının suvarılan zonalarında bu torpaqlar daha geniş yayılmışdır. Bu torpaqların şoranlığı qərbdən şərqə Xəzər dənizi sahillərinə doğru artır [3].

Dünyada suvarılan ərazilərin 1/3-nin duz stresi altında olduğu müəyyən edilmişdir [4]. Azərbaycanda suvarılan torpaqların 43.8% şoranlaşmaya məruz qalıb (müvafiq olaraq şoran torpaqlar [5].

Duzluluq stresi dedikdə əsasən NaCl-un miqdarından aslı olaraq canlı orqanızmlərin baş verən mənfi osmotik potensiala qarşı reaksiyasıdır.

Torpaqdakı digər canlılar kimi mikromisetlərin də duzluluq steresinə qarşı reaksiyası müxtəlifdir. Göbələklərdə mənfi osmotik potensial sporun cücərməsini və hifin böyüməsini azaldır və morfologiyasını [6] və genin expressiyasını dəyişir [7], qalın divarlı sporların formalaşması ilə nəticələnir [8].

Mikroskopik göbələklər qlobal ekosistemdə geniş yayılmış və bir çox müxtəlif stresli mühitlərdə yayılan orqanizmlərdir [9]. Natrium xloridin fərqli konsentrasiyaları ilə şoranlaşan torpaqlarda ümumi göbələk sayında əhəmiyyətli dərəcədə azalma var [1].

Azərbaycanda bu istiqamətdə araşdırmaların aparılmadığını nəzərə alaraq duzluluq stresinə qarşı mikromisetlərdə baş verən dəyişkənlikləri öyrənmək vacibdir.

Aparılan işin məqsədi duzluluq steresinə adaptasiya nəticəsində NaCl-un fərqli konsentrasiyalarından biokütlənin asılı dəyişməsinin öyrənilməsindən ibarət olmuşdur.

Material və metodlar:

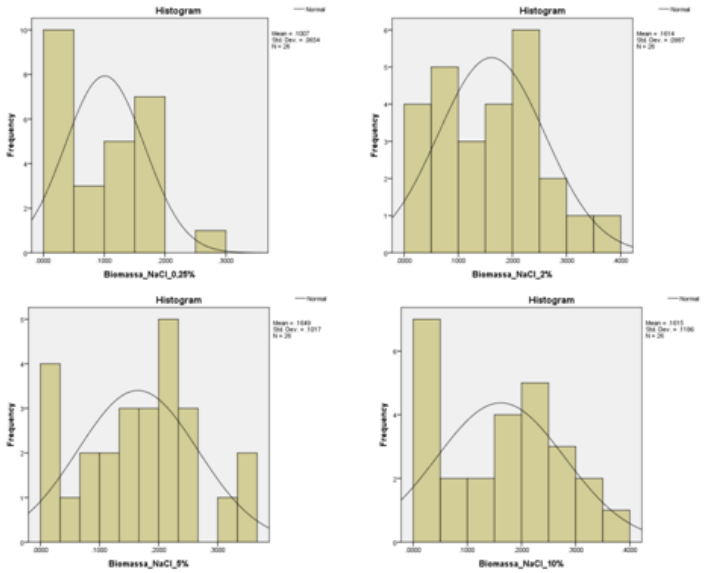
Tədqiqat obyekti olaraq Abşeron rayonu Masazır gölünün sahili götürülmüşdür. Masazır gölü Bakı şəhərindən 18 km şimal-qərbdə 49° 45' 15'' E və 49° 47' 45'' E aralığı və 40° 29' 21'' N və 40° 31' 40'' N aralığında Novxanı, Masazır və Saray qəsəbələri arasında (dəniz səthindən 4m yüksəkdə) yerləşir.

Təyin olunmuş ərazidən, sahil boyu 42 məntəqədən torpaq nümunələri götürülümüşdür (şəkil 1). Götürülən torpaq nümunələrindən suspenziyalar hazıralanaraq duzluluq dərərcəsi, elektirik keçiriciliyi təyin olunumuş [7] sonra bununla paralel suspenziyanın turşuluq (pH) dərəcəsidə dəqiqləşdirilmişdir. Təyin edilmiş hər bir növün duzluluğa qarşı stresini öyrənmək üçün NaCl – un konsentrasiyası fərqli olan (0,25% NaCl – 25%NaCl arlığında) duru Çapeq - Doks qidalı mühitində əkilmişdir və termostatda $27^0 \pm 2°$ temperatur rejimində 7 – 10 gün müddətində inokulyasiya olunmuşdur.İnokulyasiya olunmuş növlərin duzluluq stresinə qarşı reaksiyasının nəticələrini statistik təhlili SPSS 23. İBM proqramında aparılmışdır.

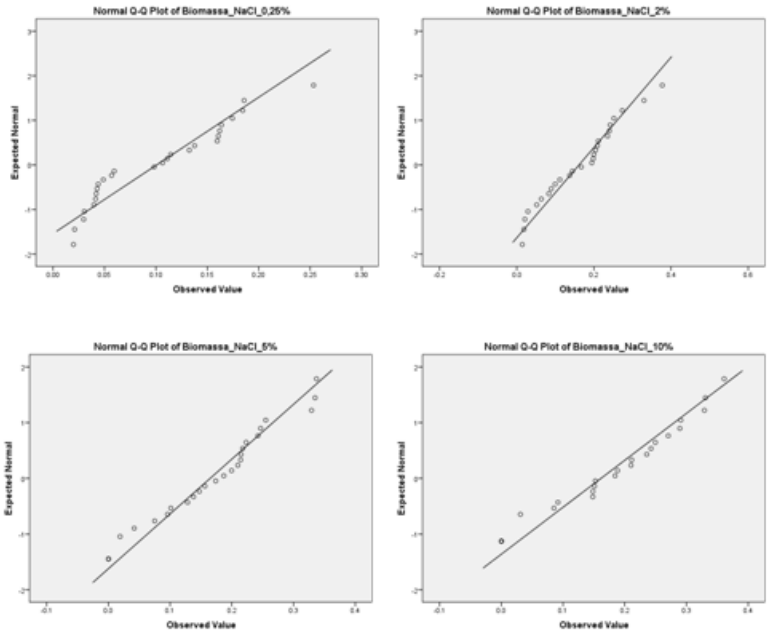
Nəticə və müzakirə

Təyin olunmuş ərazidən götürülmüş torpaq nümunələrindən 10 cinsə (Aspergillus, Beauveria,Cladosporium,Curvularia, Epicoccum, Fusarium, Paecilomyces, Penicillium, Phomopsis, Verticillium) aid olan 25 müxtəlif növ inokulyasiya olunmuşdur. Hər bir növün biokütləsinin NaCl un qidalı mühitdəki konsentrasiyasından asılılığının normallılıq testi yoxlanılmışdır. NaCl un konsentrasiyasının 0.25%- li, 2%-li, 5%-li, 10%-li olduğu qidalı mühitlərdə alınan nəticələri ifadə edən Histoqram qarafikləri (qrafik 1) və Q-Q plot testinin qrafikləri (qrafik 2) təsvir olunmuşdur. Alınan nəticələrdən bu qərara gəlmək olar ki, nəzəri olaraq düşünülən ehtimal praktiki olaraq öz təstiqini tapmışdır. Qidalı mühitdəki duzun miqdaından aslı olaraq göbələk hüceyrəsində gedən maddələr mübadiləsinin sürəti artmış sonra mühitdəki NaCl un konsentrasiyasının yüksək olması letallığa gətirib çıxarmışdır.

Duzluluq stersindən təsirlənərək biokütlənin azalmasını NaCl – un konsentrasiyası15%-li mühitdə müşahidə olunmağa başlamış, hətta 25%- li duzlu qidalı mühit bütün növlər üçün letal olmuşdur.



Qrafik 1: Biokütlənin duzluluqdan asılılığının 0.25%- li, 2%-li, 5%-li, 10%-li olan qidalı mühitlərdəki normallılıq testinin nəticələrinin Histoqram qrafiki



Qrafik 2: Biokütlənin duzluluqdan asılılığının 0.25%- li, 2%-li, 5%-li, 10%-li olan qidalı mühitlərdəki normallılıq testinin nəticələrinin Q-Q Plot qrafiki

Statistik təhlilləri Levene Testi ilə davam etdirərək nəticələrin homogen yox heterogenliliyi təyin olundu. Bu məna ifadə edən fərqi təhlil etmək üçn One - Way ANOVA Scheffe Post Hoc testi tətbiq olunmuşdur (Cədvəl 2). Belə şərh etmək olar ki, diqqət çəkən fərq p dəyərindən (p=0,05) kiçik olan göstəricilər arasında məna ifadə edir.

Bu testin 2-ci cədvəldə göstərilən nəticələrinə əsasən bu qənaətə gəlmək olar ki NaCl – un konsentrasiyaları 2% - li, 5% -li, 10% - li olan qidalı mühitdə biokütlə ən optimal həddə çatmış, xüsusi ilə də NaCl 5% -li mühitdə maksimum nəticə gostərmişdir (cədvəl 2).

Scheffe Post Hoc testi **Biokütlə**

Duzluluq faizi	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
25%	25	.000000			
21%	25	.009267	.009267		
20%	25	.051954	.051954	.051954	
0.25%	25	.100698	.100698	.100698	.100698
15%	25		.114029	.114029	.114029
0.5%	25			.123246	.123246
1%	25			.142412	.142412
2%	25				.161423
10%	25				.161533
5%	25				.164854
Sig.		.078	.053	.183	.699

Cədvəl 2: Scheffe Post Hoc testi

Alınan analiz nəticələrinin təhlilindən bu qənaətə gəlmək olar ki, duzluluq stersi mikroskopik göbələklərdə də nəzərəçarpan dəyişkənliklərə səbəb olmuşdur. Göstəricilərə əsasən NaCl konsentrasiyası 2%, 5%, 10% - li olan qidalı mühitlərdə alınan yüksək biokütlə bu orqanizlərin mühitə uyğunlaşması nəticəsində duzlu mühitə qarşı dözümlülük dərəcəsinin yüksək olması fikrini söyləməyə əsas verir.

Ədəbiyyat

1. *Maria C. Hernandez Soriano. Soil Health and Land Use Management 2012. Pp 177-190*

2. *CODEVASF - Salinizacao do solo. Disponível em http://www.codevasf.gov.br/programas_acoes/irrigacao/salinizacao-do-solo Acesso em10/03/2011.*

3. *Q.Məmmədov.Torpaqşünaslıq və torpaq coğrafiyasının əsasları. Bakı 2007.Səh 378-383*

4. *FAO (2004) Food Agriculture Organization http :// www. fao. Org*

5. *FAO (2018).Food and Agriculture Organization of the United Nations and Lomonosov Moscow State University ISBN 978-92-5-130141-8*

6. *Juniper, S., Abbott, L.K. (2006). Soil salinity delays germination and limits growth of hyphae from propagules of arbuscular mycorrhizal fungi. Mycorrhiza, Vol. 16, No 5, (July,*
2006), pp. 371-379, ISSN: 1432-1890.

7. *Liang, Y.; Chen, H.; Tang, M.J. & Shen, S.H. (2007). Proteome analysis of an ectomycorrhizal fungus Boletus edulis under salt shock. Mycological Research, Vol. 111, No 8, (August,2007), pp. 939-946, ISSN: 0953-7562.*

8. *Mandeel, Q.A. (2006). Biodiversity of the genus Fusarium in saline soil habitats. Journal of Basic Microbiology, Vol. 46, No 6, (December, 2006), pp. 480-494, ISSN: 0233-111X.*

9. *Redecker, D., Kodner, R., Graham, L.E., 2000. Glomalean fungi from the ordovician.*
Science 289, 1920–1921.

STATISTICAL ANALYSIS OF BIOCULATE CHANGE IN MICROMYSETS DISTRIBUTED IN SALTY SOILS BECAUSE OF SALINITY STRESS.

Yunusov.E.R[1,2]

[1]*Baku Engineering University Biology Department Khirdalan AZ0101*

[2]*AMEA Institute of Microbiology, Badamdar 40, Baku, AZ1004,*

E-mail: elsadyunuslu@gmail.com

AZERBAIJAN

Summary:

Microscopic fungi, organisms that are widely dispersed in the global ecosystem, are also common in many different stressful environments. Like other creatures in the soil, micromycetes react differently to the salinity stress. For this purpose, 25 species of microscopic fungi belonging to 11 genera inoculated from soil samples taken from the shores of Lake Masazir in the Absheron Peninsula, which is considered a hypersaline area, were studied and statistical analysis of biomass variability depending on salt concentration. High concentrations of NaCl in the medium (> 15%) led to disruption of osmotic metabolism, which in turn resulted in a slowing of the growth rate of halotolerant and halophilic microscopic fungi and, ultimately, lethality.

Keywords: *Salinity, biomass, micromycet, SPSS 23. Statistical analysis in IBM program*

ABŞERON YARIMADASININ SƏHRA VƏ YARIMSƏHRA BİTKİLİYİNDƏ RAST GƏLİNƏN BƏZİ PAXLALI BİTKİLƏRİN BİOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Məlikova Türrəxanım Mirzəbabaqızı
Məmmədova Zülfiyyə Cəlal qızı
Bakı Dövlət Universiteti, Biologiya fakültəsi
turremelikova@gmail.com
zulfiyya_m@rambler.ru

Xülasə

Tədqiqat zamanı Abşeron yarımadasının səhra və yarımsəhra bitkiliyində rast gəlinən bəzi paxlalı bitki növlərinin bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilərkən, ərazidəi o növlərin əmələ gətirdikləri formasiyalar da, onların həyati formaları, coğrafi və areal tipləri də müəyyən edilmiş, həmçinin onlara ekoloji və iqlim dəyişikliklərinin təsiri də müəyyənləşdirilmişdir. Başqa bitkilərə nisbətən xeyli quraqlığa davamlı olan paxlalı bitkilərin bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, onların qorunub saxlanması və mühafizə olunması baxımından aktuallıq kəsb edir.

Açar sözlər: *areal, formasiya, zülal,saponin, karotin*

Giriş.Azərbaycan Respublikasında zəngin floraya malik olub, burada müxtəlif bitkilik tipləri vardır ki, bu bitkilik tiplərindən biri də səhra və yarımsəhra bitkiliyidir. Azərbaycanda belə bitkilik tipinə rast gəlinən ərazilərdən biri isə Abşeron yarımadasıdır.Son dövrlərdə əhalinin qiymətli qida məhsulu ilə təmin edilməsi aktual olub, bu məsələnin həlli yollarından biri də qiymətli zülallarla zəngin bitkilərin əkin sahələrinin genişləndirilməsi və məhsuldarlığının artırılması, onların qorunması və mühafizə olunmasıdır [1,2]. Zülallarla zəngin belə qiymətli bitkilərdənbiri də paxlalı bitkilərdir. Bu baxımdan Abşeron yarımadasının səhra və yarımsəhra bitkiliyində rast gəlinən paxlalı bitkilərin bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi dəaktuallıq kəsb edir.

Tədqiqat metodu: Tədqiqatın materialı olaraq Abşeron yarımadasının səhra və yarımsəhra bitkiliyində rast gəlinən bəzi paxlalı bitki növlərinin bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi olmuşdur. Tədqiqat zamanı bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilən növlərin eyni zamanda əmələ gətirdikləri formasiyalar, onların həyati formaları, coğrafi və areal tipləri müəyyən edilmiş, çöl tədqiqat işləri zamanı ümumi qayda ilə qəbul edilmiş geobotaniki metodlarından istifadə edilmişdir [3,4,5].

Tədqiqatın nəticələri və müzakirəsi: Tədqiqat işi yerinə yetirilərkən 300-ə qədər herbari materialı toplanmış, onların flora konspekti tərtib edilmişdir.Abşeron yarımadasının səhra və yarımsəhra bitkiliyi seyrək olsa da, olduqca müxtəlif tərkiblidir. Tədqiqat zamanı paxlalı bitkilərdən lərgə (*Vicia* L.), dəvətikanı (*Alhagi* L.), paxladən və ya gəvən(*Astragalus*L.), qarayonca (*Medicago* L.), xaşa (Onobrychis Mill.), üçyarpaqyonca *(Trifolium* L.) biyan (*Glycyrhizzia* L.) və s. kimi cinslərə aid bəzi növlərin bizim tərəfimizdən bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilmişdir.Belə növlərdən adi dəvətikanı (*Alhagi pseudalhagi* (Bieb.) Fisch), Bakı gəvəni (*Astragalus bakuense* Bunge.), odlu gəvən (*Astragalus igniarius* M.Pop),Xəzər gəvəni (*Astragalus caspica Bieb.),* kiçik qarayonca (*Medicago minima* (L.) Bartalini), əkin qarayoncası (*Medicago sativa* L.),şirin biyan (*Glycyrhizzia glabra* L.) və s. qeyd etmək olar.

Bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilən növlərdən əkin yoncası (*Medicago sativa* L.)birillik ot bitkisi olub, yarpaqları üçər və yarpaqaltlıqlıdır. Paxlası az toxumlu, oraq yaxud böyrəkşəkilli, spiralvari burulan, adətən tikancıqlıdır. Kasacıq 5 dişcikli olub, çiçəkləribənövşəyi rəngdədir. Adətən may-iyun aylarında çiçək açır.Qiymətli yem bitkisi olmaqla yanaşı, qandayandırıcı xassəyə malikdir.

Adi dəvətikanı (*Alhagi pseudalhagi* (Bieb.) hündürlüyü 30-70 sm olan çoxillik tiknalı ot bitkisidir. Gövdəsi açılmış budaqlıdır, budaqları çılpaq, nazik, yaşıl rəngdədir, iti bucaq altında yuxarı yönəlmişdir. Aşağıdakı tikanları 1-2 sm uzunluqda bərk, digərləri yumşaq elastik, yayın sonlarında bir qədər bərkiyir və 2-3 sm çatır. Yarpaqlarının uzunluğu 5–28 mm, eni 1–8 mm, uzunsov lansetvari və ya oval formalıdır. Çiçəkləri, 3-8 sayda olmaqla, tikanların üstündə açılır, tacı çəhrayıdır. Paxlası çılpaq, əyri və ya düzdür, hərəsində 1-10 toxum vardır. İyun-iyul aylarında çiçəkləyir və meyvə verir.Bitkinin tərkibində flavonoidlər, saponinlər, şəkər, aşı maddələr, C, K və B qrupu vitaminləri, karotin, ursol turşusu və s. maddələri mövcuddur.

Şirin biyan (*Glycyrhizzia glabra* L.)yarpaqları təklələkvari, kəpənəkşəkilli çiçəkləri salxım və ya başcıqlara yığılan, paxlası təsbehşəkilli, açılmayan çoxillik ot bitkisidir. Mürəkkəb biokimyəvi tərkibə

malik olub, müxtəlif məqsədlərlə əkilir. Son illərdə immun çatışmazlığı kimi çətin müalicə olunan xəstəliyin müalicəsində yaxşı nəticələr verir. Əsasən kökündən istifadə olunur.

Paxlalı bitkilər başqa bitkilərə nisbətən xeyli quraqlığa davamlıdırlar. Abşeron yarımadasının səhra və yarımsəhra bitkiliyində rast gəlinən bu paxlalı bitkilərin bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilərəkonların qorunub saxlanılması, mühafizəsi və sayının artırılması vacib məsələlərdəndir.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı (nadir və nəsli kəsilməkdə olan bitki və göbələk növləri). Bakı/Şərq-Qərb.2013:1-676

2. A.M.Əsgərov Azərbaycanın bitki aləmi (Ali bitkilər-Embryophyta). Bakı/ TEAS Press. 2016:1-444

3. Z.C.Məmməova,E.M.Qurbanov Yarımsəhra və şorangəli səhra bitkilik tiplərində paxlalı bitkilərin üstünlüyü ilə qeydə alınmış fitosenozlar. Azərbaycan Aqrar elmi. Azərbaycan Respublikası kənd təsərrüfatı nazirliyinin Elmi- Nəzəri jurnalı. № 1. Tərəqqi nəşriyyatı. Bakı. 2016: 67-72

4. Полевая геоботаника /Под ред. Б.М.Лавренко и А.А.Корчакина., тт. I-V. М.Л./ Наука.1959-1976.

5. Флора Азербайджана –т.I-VIII. Баку/ Изд-во АН Азерб. ССР. 1950-1961.

Abstract

When researching the bioecological features of some beans plants found in the desert and semi-desert vegetation of the Absheron Peninsula, the formations in which they form in area, their life forms, geographical and areal types,as well as the impact of ecological and climate changes on them have been identified.Thestudyof the bioecological characteristics of beans, which are quite drought-resistant compared to other plants, is relevant in termsof their preservationand protection.

Keywords: *areal,formation,protein,saponins,carotena*

S.A.A.: Məlikova Türrəxanım Mirzəbaba qızı
İş yeri və vəzifəsi – Bakı Dövlət Universiteti Biologiya fakültəsi "Botanika və bitki fiziologiyası" kafedrasının magistrantı
Elmi adı: Magistrant
Elmi dərəcəsi: Magistrant
Elmi maraq dairəsi: Flora, Geobotanika
S.A.A.: Məmmədova Zülfiyyə Cəlal qızı
İş yeri və vəzifəsi – Bakı Dövlət Universiteti Biologiya fakültəsi "Botanika və bitki fiziologiyası" kafedrasının dosenti
Elmi adı:Dosent
Elmi dərəcəsi:Biologiya elimləri namizədi
Elmi maraq dairəsi: Flora, Geobotanika

THE MORPHOLOGY OF *AJUGA* L. (LAMIACEAE) DISTRIBUTED IN THE AZERBAIJAN FLORA

Govher Suleymanzade, Rashad Salimov

Institute of Botany, Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku,
Badamdar highway 40, AZ 1004, Azerbaijan
govhersuleymanzad20@gmail.com

The genus *Ajuga* L. is a cosmopolitan genus of the genus Lamiaceae. The species of the genus are distributed across the warm and temperate regions, particularly with the highest diversity in the Mediterranean region to Irano-Turanian floristic region, as well as the Caucasus. *Ajuga* L. consists of about 301 species, of which 8 species are found in the Caucasus region. It is represented with 6 species in flora of Azerbaijan. Studies reflecting the latest changes in the nomenclature show that there are 5 species and 1 subspecies distributed in Azerbaijan.

The aim of the study is to carry out morphological studies of plant species belonging to the genus *Ajuga* L. For this purpose, samples of the herbarium *Ajuga* L., stored in the BAK, flora of Azerbaijan and neighboring countries and other sources were studied.

Species of the genus are monoecious, biennial, mainly perennial grasses, and sometimes dwarf shrubs (*A. chamaecistus* L.). The root system of plants consists of a deep, strong main root with numerous lateral roots. The stem is mostly erect (*A. orientalis* L.) and creeping (*A. reptans* L.); the most species stem has white pile trichomes on all sides. Since the morphological structure of leaves is different in different parts of the plant, at different stages of development, the most mature and most common forms are taken as a

general diagnostic feature. The leaves are oblong-oval, ovate, spatula-shaped, serrated at the edges, round-toothed.

Flowers usually gather in groups of dichotomous, with each lateral arrow protruding from the axils of the leaves and complemented by a flower so short that it seems that they are collected in groups in the form of vertisil or vertisillaster, sometimes in thorns, sometimes in the form of complex flower. The calyx varies from oval to spherical, from bell-shaped to crescent-shaped. It has five teeth and the teeth are irregular (zygomorphic). The calyx teeth are lanceolate (*A.reptans* L.), triangular lanceolate (*A. chamaecistus* L.).

The corolla is blue, purple, pink, yellow, sometimes white, two-lipped. The upper lip is straight, bifurcated. The lower lip is three-lobed, the middle lobe is larger, ranging from the apex to the heart-shaped and in some species to the back-shaped. The lateral lobes are short and long. Stamens are four pieces extending beyond the upper lip of the corolla. It is dynamic (two stamens longer than the front and two stamens shorter). The style is of different lengths and has two non-symmetrical segments at the ends of the stigma. The fruits are cylindrical hazelnuts. Nuts are small, the surface texture is abundant - wrinkled. Seeds are light and dark brown.

References:

1. Флора Азербайджана. (1957). Баку: АН Азерб. ССР. Т. 7. 646 с. Р. 223-226.

2. Asgerov A. (2016) Lamiaceae Lindl. In A. Asgerov, pp The plant world of Azerbaijan (Embryiophyta), Baku: TEAS Press. p: 344- 362.

3. Euro+Med: Euro+Med Plant Base - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity: http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/ [accessed 10 November 2021].

4. Salimov R, Karimov V, Babayeva Z, Gasimova G, Aliyeva Z, Akbarova A, Fatdayeva A, Nabiyeva P, Isgandarova L, Hajiyeva S. (2018) Vascular plants of Azerbaijan: a nomenclatural update and survey of *Lamiaceae* L. Plant & Fungal Research 1(1): - 69-85

Abstracts: The morphological characters and states of vegetative and generative organs are used as diagnostic traits in many systematic studies. The aim of our study was to provide a qualitative description and to carry out morphological studies of *Ajuga* L. species distributed in Azerbaijan. For this, biologically relevant traits of leaves, stems, inflorescence, flowers, fruits, and seeds were described. Obtained data were analyzed.

Keywords: Morphology, *Ajuga*, *Lamiaceae*, corolla, leaf, calyx.

ABŞERONUN LANDŞAFT DİZAYNINDA İYNƏYARPAQLI BİTKİLƏRİN QEYRİ-PARAZİTAR XƏSTƏLİKLƏRİ

Vəliyeva Leyla İbrahim
AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağı
ya.leyla25@yandex.com

Xülasə

Tezisdə Abşeronda landşaft memarlığında istifadə edilən iynəyarpaqlı bitkilərin qeyri-infeksion xəstəliklərinin inkişafı və təzahürü müzakirə olunur. Şəhər mühitində, bağ və parklarda, yaşıllıq ərazilərdə dekorativ iynəyarpaqlılarda müşahidə edilən qeyri-parazitar xəstəliklər əsasən iqlim və antropogen amillərin təsiri, həmçinin becərilmə aqrotexnikasının pozulması ilə əlaqədədardır.

Açar sözlər: iynəyarpaqlı bitkilər, qeyri-parazitar xəstəliklər, landşaft dizaynı, abiotik, antropogen

İynəyarpaqlı bitkilər şəhərsalmada landşaft memarlığında, park və bağların salınmasında, yaşıllaşdırmada istifadə edilən vacib dekorativ bitkilərdəndir. Həmişəyaşıl olması, dözümlülüyü, estetik görünüşləri, həmçinin tərkibindəki fitonsidlər hesabına mikroiqlimin yaxşılaşdırılmasında mühüm rol oynamaları bu bitkiləri landşaft kompozisiyalarının ən vazgeçilməz bitkiləri sırasına daxil edir.

Abşeronun müxtəlif park və bağlarında, yaşıllıq ərazilərində, həmçinin Mərkəzi Nəbatat Bağında iynəyarpaqlıların təxminən 68 növü introduksiya edilib. [1] Əksər növlər Abşeronun subtropik iqliminin uyğunlaşmasına baxmayaraq iqlim şəraiti və antropogen amillərinin kompleks təsirindən zərər çəkirlər.

Tədqiqatın məqsədi Abşeronda introduksiya edilmiş iynəyarpaqlı bitkilərə abiotik və antropogen amillərin təsirinin qiymətləndirilməsindən ibarətdir.

Tədqiqat obyekti olaraq iynəyarpaqlı bitkilərin 5 fəsilə (Araucariaceae Henkel et W.Hotchet., Pinaceae Lindl., Cupresssaceae F.W.Neger.,Taxaceae F.Gray, Taxodiceae W.Neger), 12 cinsinin nümayəndələri (Araucaria F.Neger, Pinus L., Larix Mill, Cedrus Mill, Picea Dietz, Abies Mill, Tsuga Carr, Thuja L.Tourn, Juniperus L., Cupressus L., Taxus L., Taxodium Rich.) götürülmüşdür. Tədqiqat zamanı iynəyarpaqlıların müxtəlif müxtəlif yaş kateqoriyalarına aid növlərdən istifadə edilmişdir: cücərtilər (*Pinus kochiana, Pinus sylvestris*), 10-20 yaş arası və 20+ yaş bitkilər.

İynəyarpaqlılar üzərində aparılan müşahidələr göstərir ki, patologiyalar qeyri-parazitar və yoluxucu etiologiyaya malikdir. Qeyri-parazitar xəstəliklər ətraf mühit şəraitinin dəyişməsi nəticəsində bitkilərdə metabolik prosesləri pozur, bu da toxuma və orqanlarda patoloji dəyişikliklərə səbəb olur. Onlar bitkidən bitkiyə keçmir.[2]

Abşeronun səhra, yarımsəhra torpaq tipi, quru subtropik, mülayim isti (ən az yağıntılı, ən çox küləkli, il ərzində qar örtüyünün az olması və s) iqlimi iynəyarpaqlı bitkilərin bir çox dekorativ növlərinin sağ qalma sürətinə, böyümə və inkişafına bu və ya digər dərəcələrdə təsir göstərir. Qeyri-infeksion patologiyalara əsasən, yaz-yay aylarında yerüstü hissələrin quruması, gövdə və budaqların donması, iynələrin günvurması, erkən və gec yaz şaxtaları nəticəsində gənc tumurcuqların zədələnməsi daxildir. Həmçinin bəzi zərərverici həşəratlar da iynəyarpaqlılarda qeyri-infeksion xəstəliklərə səbəb olur. Xüsusilə gənc bitkilərdə (*Thuja*) köklərini gəmirərək bitkinin tamamilə məhvinə gətirib çıxarır.

Cədvəl 1-də iynəyarpaqlıların qeyri-infeksion xəstəliklərinin yaranmasına səbəb olan əsas əlamətlər verilmişdir.

Zədələnmələrin xarakteri	**Əlamətləri**	**Zədələnməyə məruz qalan növlər**
Bitkilərin yerüstü hissəsinin qışda quruması	Qış aylarından sonra iynəyarpaqlar parlaq qəhvəyi rəngə çalır, parlaqlığını itirir, yazda isə tamamilə məhv olur	*Chamaechyparis lawsoniana, Chamaecyparis nootkatensis, Thuja occidentalis, Taxus baccata*
Iynə yarpaqlarının günəş şüasından yanması	Qışın sonu yazın əvvəlində iynəyarpaqların ucu hissəsi rəngini dəyişir, qırmızımtıl-qəhvəyi rəngə çalır	*Chamaecyparis pisifera, T. occidentalis*
Kök boğazlarının yanması	Gövdə ağarır, cənuba doğru əyilir, kökləri yanmır ancaq torpaqdan çətinliklə çıxır	*Pinus pallasiana, P. sylvestris*
Gövdə və budaqlarının don vurması	Qışın sonu yazın əvvəlində gövdə və budaqların üzərində çatlar əmələ gəlir	*Ch.lawsoniana, Ch.pisifera, Th.occidentalis, T.baccata, Cupressus.sempervirens, Microbiota decussata*
Erkən və gec yaz şaxtalarının tumurcuqlara zərəri	Tumurcuqların rəngi qəhvəyiləşir, aprelin sonu mayın əvvəllərində gecə şaxtalarından sonra məhv olur	*Ch.lawsoniana, Ch.pisifera, Th.occidentalis, T.baccata, Juniperus oblonga, Juniperus oxycedrus*
Texnogen çirklənmə nəticəsində iynə yarpaqların zədələnməsi	Iynəyarpaqlar öz təbii parlaqlığını itirir, ucları sarımtıla rəngə dönür	*P. kochiana , P. sylvestris,Pinus eldarica L., Taxodium districhum Rich., Picea abies, Larix decuda*
Su rejiminin pozulması	Iynəyarpaqlar parlaq-yaşıl rəngə dönür, daha sonra qəhvəyiləşir, kökləri çürüməyə başlayır	*Juniperus sabina, T. baccata, Platycladus orientalis*

Cədvəl 1. İynəyarpaqlı bitkilərin qeyri-parazitar xəstəlikləri.

Cədvəldən göründüyü kimi qış aylarından sonra bəzi növlərdə (*Ch.lawsoniana, Ch.nootkatensis, Thuja occidentalis, Taxus baccata)* yerüstü hissənin quruması baş verir ki, bu da iynə yarpaqlarının uc hissəsinin qəhvəyi rəngə dəyişməsi, parlaqlığını itirməsi və yazda tamamilə məhv olması ilə müşahidə olunur. Qışın sonu yazın əvvəlində bir neçə növdə (*Ch.pisifera, T. occidentalis)* iynə yarpaqlarının günəşin təsirindən yanması baş verir. *Pinus pallasiana, P. sylvestris* növlərində isə yüksək temperatur nəticəsində kök boğazlarında yanma baş verir. Aşağı temperatur nəticəsində (*Ch.lawsoniana, Ch.pisifera, Th.occidentalis, T.baccata, C.sempervirens, M. decussata*) gövdə və budaqların üzərində uzununa çatlar əmələ gəlir ki, bu da gövdə və budaqların don vurması nəticəsində meydana çıxır. *Ch.lawsoniana, Ch.pisifera, Th.occidentalis, T.baccata, J. oblonga, J. oxycedrus* növləri isə erkən və gec yaz şaxtalarına məruz qalırlar. Texnogen çirklənmə nəticəsində bir sıra növlərdə (*P. kochiana , P. sylvestris,Pinus eldarica L., Taxodium districhum Rich., Picea abies, Larix decuda*) iynə yarpaqlarının zədələnməsi baş verir ki, bu zaman onlar öz təbii parlaqlıqlarını itirib, sarı rəngə çevrilirlər. *Juniperus sabina, T. baccata, Platycladus orientalis* növlərində su rejiminin pozulması nəticəsində köklərinin çürüməsinə qədər gətirib çıxarır.

Ağır torpaq-iqlim şəraiti (vegetasiya dövründə qeyri-bərabər yağıntılar, yüksək qazla çirklənmə, havanın tozluluğu və s.) iynəyarpaqlı bitkilərin bir çox dekorativ növlərinin sağ qalma sürətinə, böyüməsinə və inkişafına mənfi təsir göstərir. Beləliklə, introduksiya edilmiş növlərin ekoloji tələblərinə və iynəyarpaqlıların yetişdirilməsinin aqrotexniki üsullarına riayət etməklə qeyri-infeksion xəstəliklərin qarşısının alınması mümkündür.

Ədəbiyyat

1. T.S.Məmmədov "Abşeronun ağac və kolları", ‹‹Elm və təhsil››, Bakı-2010, səh 467
2. Справочник по защите леса от вредителей и болезней / [И.В. Тропин, Н.М. Ведерников, Р.А. Крангауз и др.]. – Москва: Лесн. пром-сть, 1980. – 376 с

Annotation

The article discusses the development and manifestation of non-infectious and infectious diseases of decorative coniferous species in the landscape architectures in Absheron. Decorative coniferous plants in urban plantings are most susceptible to nonparasitic diseases associated with adverse weather, climate and anthropogenic factors , as well as the violation of farming techniques.

Vəliyeva Leyla İbrahim
AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağı
Kiçik elmi işçi

OPTIMIZING BETTER TARGETING AT CLUSTERE REGULARLY INTERSPACED SHORT PALINDROMIC REPEATS-CAS9 TO EDIT DNA SEQUENCES

Khadija Balakishiyeva, Ramin Balakishiyev

[1]*Hedef STEAM Lyceum*
**Senior High School Student*
balakishiyeva.k@gmail.com

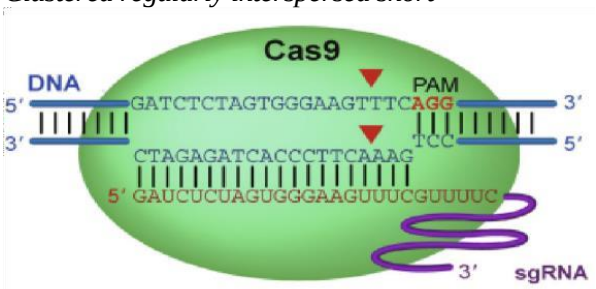
Keywords: CRISPR; Cas9; genome editing; off-targets; target specificity

Introduction

Three years ago, scientists estimated that the CRISPR-Cas9 technology system could enable accurate and effective genetic modifications in living eukaryotic cells. The strategy has since taken the research establishment by storm, with large numbers of research laboratories using it for applications that range from medicinal chemistry to agriculture. Genetic modification (known as gene editing) describes a set of techniques that allow researchers to modify an individual's genetic code (DNA).These certain technologies enable the addition, modification, and withdrawal of mitochondrial oligonucleotides at particular locations in the specific nucleotide sequences known as the genome. There have been numerous approaches to genetic manipulation (editing) established. A recent one is CRISPR-Cas9, which stands for *clustered regularly interspaced short palindromic repeats* and CRISPR- associated protein (CAS9). The underlying principle of CRISPR is straightforward: it is an approach to tracking down specialized parts of deoxyribonucleic acid within a cell. Beginning in the 2000s, there were ways to edit the genomic information of certain animals or plants. However, it took and cost significant amounts of money and years. CSN1 (CAS9) allows scientists to cost- effectively, rapidly, and easily rectify errors in the genome and turn on or off genes in cells and organisms. Cas9/Csn1 is already widely used in scientific discoveries, and most animals and plants may be modified by CRISPR in the not-too-distant future. It has the potential to not only treat but also prevent numerous epidemics. One primary issue with genome editing with the CRISPR-Cas9 system is its accuracy and specificity. Although the RNA (sgRNA) has the potential to bind an accurate genome, there is a high rate of errors due to not matching the target. In this study, we will discuss a different method of optimizing target specificity in genome editing by using magnets.

Methods

Clustered regularly interspersed short



palindromic repeats (CRISPR) were first found in E. coli in 1987 and later in many other bacterial species. For several years, the role of the short repeat sequences remained obscure until, in 2005, several groups described similarities between these sequences and phage DNA, raising the hypothesis that these sequences are part of an adaptive immune system in bacteria.

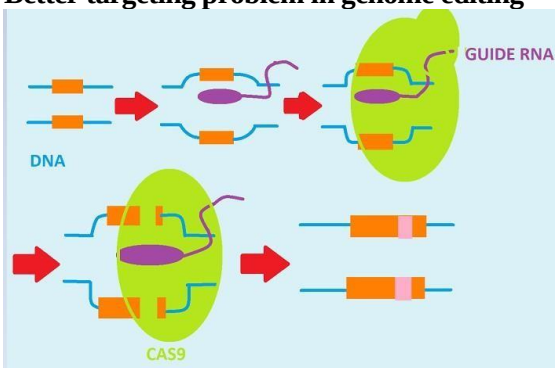
These investigations were later expanded to evidently illustrate that CRISPR and its CRISPR-associated proteins (Cas) are aligned with the adaptive immune system targeting foreign viral DNA. This TRANSPOSON 0.645855 system consists of two key molecular pathways that modify (mutate) DNA. CRISPR-associated protein 9 is an enzyme that cuts foreign DNA. It functions as a pair of molecular scissors, trimming the two complementary strands of DNA at a targeted location in the genetic material, enabling bits of DNA to be add d or removed. 2. An RNA guide RNA (gRNA) fragment is composed of a small portion of a pre-designed RNA sequence that is integrated into a significantly bigger RNA scaffold. The scaffold binds to stranded DNA, and a pre-designed repeating pattern directs Cas9 to the correct region of the genome. This assures that the cas9 enzyme cuts the right place in the genome. In most circumstances, the guide RNA is assembled from a specialized 20- base sequence. These are complementary to the target sequence in the coding region under deliberation for editing. However, not all 20 bases should always correspond for the guide RNA to bind.

The Crispr-Cas9 system's work algorithm

CAS9 follows the guide RNA to a certain spot in the targeted DNA sequence and trims both strands of DNA. This can be polymerized as a single strand identified as a polymeric single guide RNA (sgRNA).

The RNA component that entangles with the genomic DNA is between 18 and 20 transposable nucleotides long. At this moment, the cell recognizes that the genetic information DNA has been destroyed and strives to rebuild it. To cut, a specific fractal pattern of DNA between 2 and 6 nucleic acids in length (the most relevant sequence varies depending on the bacteria that yields CAS9) must be prevalent at the 3' end of the guide RNA; this is widely recognized as the protospacer adjacent motif (PAM). After repairing, a DNA cut can occur in two positions: non- homologous end adhesion, which tends to result in an irregular insertion/deletion of DNA, or homology-directed restoration,which utilizes a homologous segment of DNA as a patching template.

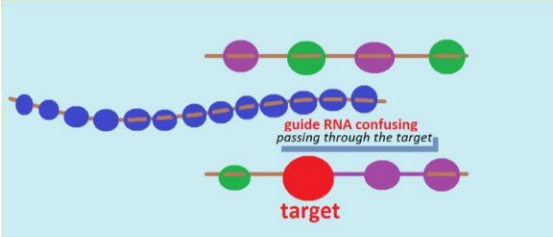
Better targeting problem in genome editing



Because of this, guide RNA incorporates RNA bases that are complementary to the target DNA sequence in the genome. This means that, as a theory, the guide RNA will only entangle with the target gene and not with other conserved regions of the genome. One major problem with the CRISPR-CAS9 system is its targeting of the wrong location. In fact, 19 of the 20 complementary bases may emerge in a completely separate region in the genome. The statement means that the guide RNA could be tied there

instead of or in addition to the target DNA. The Cas9 enzyme will then be trimmed at the incorrect location, resulting in a mutation in the wrong region. While this mutation may have no effect on the individual, it may affect a critical gene or another important part of the genome.

There are different ways that have emerged by scientists related to targeting issues. 1. The development of better, more specific guide RNAs based on our understanding of the genome's DNA sequence and the "off- target" behavior of different versions of the Cas9-gRNA complex. 2. Using a Cas9 enzyme that cuts only one strand of target DNA rather than two. This means that the cut can only be made if two Cas9 enzymes and two guide RNAs are present at the same time. This reduces the likelihood o the cut being made in the incorrect location.



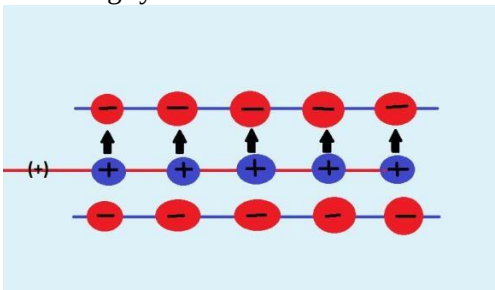
Frequency

Off-target genetic mutations are prevalent and can affect the structure of otherwise preserved genes. Numerous reports using early CRISPR-CAS9 entities revealed that more than half of the RNA-guided endonuclease-induced mutations were not appearing on target.Cas9 guide RNA (gRNA) recognizes a 20 bp target DNA sequence, which it binds to and cleaves to "edit" the DNA sequence. However, because target sequence linkage can condone mismatches of up to many base pairs, multiple binding sites emerge, which brings up a set of possible experimental and safety concerns.

Solution

In this research, we will discuss a different value system in order to optimize and enhance better targeting in guide Rna. As we delve deeper into the process, three statements emerge: 1.19 of the 20 sequences are located in various spots. 2. the appearance of arrow-shaped targets.3.

guide RNAs that pass through the target point and bind to others. In order to make the guide RNA not pass by, there must be a connection and attraction between these two (guide RNA and target point), which can be disease cells. In order to stand out from the "crowd," the target point should indeed move "ignite" and entice guide RNA. For this reason, we can add one negative (-) and one positive (+) electrical charge (magnetic nanoparticles) to both, due to the fact that two opposite sides attract each other. When a guide Rna with a positive (+) magnetic charge approaches the target with a negative charge (-), there is a good chance of binding accurately. This statement can reduce the error level of targeting in the CRISPR-CAS9 genome editing system.



Results

CRISPR-Cas9 is still in its infancy of development. In this review, we used magnetic fields (+) and (-) in order to reduce the level of errors in gene editing. Although using a magnetic field may sound good, there is no guarantee that it is going to work out. 2. There won't be any errors appearing. Even though bioethicists possess different viewpoints, the most convincing argument is its ethical use in human germline manipulation techniques. Any such editing in humans would affect not only the individual but also his or her offspring. They could also, theoretically, be used to improve desirable traits rather than cure disease.

Limitations

CRISPR/Cas is indeed a very valuable tool, but it has serious limitations. It is as described in the following: It is hard to deliver CRISPR/Cas material to develop cells in high volumes, which is still a struggle for many medical applications.

Because CRISPR/Cas isn't flawless, cells that take it in may have no gene-editing- editing activity. Despite extensive research, the regulations surrounding Cas9/sgRNA targeting specificity, particularly target cutting and mutation, remain unresolved. At this point, it is difficult to predict Cas9 off- targets across the genome with any degree of certainty. Although our genome-wide binding data set shows that the number of off-target peaks can be accurately predicted from the number of accessible seed + NGG sites, predicting binding at individual sites

remains challenging. This suggests that there may be additional factors, such as elevated chromatin structure, that restrict Cas9 binding.

Discussion

The simplicity and efficiency of RISPR/Cas9 compared to other genome editing technologies are arguably its most

significant advantages. CRISPR/Cas9

reduces the time required to modify target genes when compared to gene targeting technologies that use embryonic stem (ES) cells because it can be applied directly to embryos. The authors believe that a lack of experience in the field of germ cell mutagenesis may have unintended consequences in the future. Even if we use various methods to improve CRISPR-cas9 technology (or better targeting), there are numerous drawbacks. Although it is legal to use CRISPR-CAS9 to edit genomes, it is unethical. Even if the CRISPR-cas9 process is successful, there will be people who want to change their genes because

they want to, not because they have a serious illness. Even if no social or ethical issues arise, it is not safe to make cellular changes. Slight changes made at the smallest level can have unexpected consequences. One of the most serious issues that must be addressed as a result of genome editing is the loss of diversity.

Conclusion

There is a chance that the guide RNA will bind there instead of or in addition to the target sequence. In this review, we demonstrated additional assumptions about better targeting in the genome editing system. Positive (+) and negative (-) magnetic fields can be used to improve targeting in the editing of genomics with the help of CRISPR-cas9.

References

1. Jennifer A. Doudna and Emmanuelle Charpentier, “The new frontier of genome engineering with CRISPR-Cas9”. *Science*, vol. 346, no. 6213, 2014

2. Kim H & Kim JS (2014), A guide to genome engineering with programmable nucleases. *Nat Rev Genet* 15, 321– 334.

3. Li W, Teng F, Li T & Zhou, Simultaneous generation and germline transmission of multiple gene mutations in rat using CRISPR-Cas systems. *Nat Biotechnol* 31, 684– 686

4. DiCarlo JE, Norville JE, Mali P, Rios X, Aach J & Church GM (2013) Genome engineering in Saccharomyces cerevisiae using CRISPR-Cas systems. *Nucleic Acids Res* 41, 4336– 4343.

5. Konermann S, Brigham MD, Trevino AE, Hsu PD, Heidenreich M, Cong L, Platt RJ, Scott DA, Church GM & Zhang F (2013) Optical control of mammalian endogenous transcription and epigenetic states. *Nature* 500 , 472– 476.

6. Jinek M, Chylinski K, Fonfara I, Hauer M, Doudna JA & Charpentier E (2012) A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. *Science* 337 , 816– 821.

7. Patrick D Hsu, Jason Wright, Vineeta Agarwala, David A Scott, Fen Zhang, Optimized sgRNA design to maximize activity and minimize off-target effects of CRISPR-Cas9, 2016

8. CRISPR/Cas9 for cancer research and therapy,*Seminars in Cancer Biology*, Volume 55, April 2019, Pages, 106-119

9. Nature biotechnology, *Nature, Biotechnology* volume 34, pages,184– 191 (2016)

10. Hsu PD, Lander ES, Zhang F. Development and applications of CRISPR-Cas9 for genome engineering. Cell. 2014 Jun

11. Tim Wangjennt J. Weidavid, M. Sabatini and Eric S. Lander, Genetic Screens in Human Cells Using the CRISPR-Cas9 System, *Science*, Vol 343, Issue 6166, pp.80-84

12. N, Ishitani R, Zhang F & Nureki O (2014) Crystal structure of Cas9 in complex with guide RNA and target DNA. Cell 156 , 935– 949.

13. Haifeng Wang, Marie La Russa,1,2 and Lei S. Annual Review of, CRISPR/CAS in Genome Editing and Beyond, Biochemistry Volume 85, 2016, Wang, pp 227-264

14. Hsu PD, Lander ES, Zhang F. Development and applications of CRISPR-Cas9 for genome engineering. Cell. 2014 Jun 5;157(6):1262-78. doi:10.1016/j.cell.2014.05.010. Review. PubMed: 24906146. Free full-text available from PubMed Central: PMC4343198.

15. Komor AC, Badran AH, Liu DR. CRISPR-Based Technologies for the Manipulation of Eukaryotic Genomes. Cell. 2017 Apr 20;169(3):559. doi:10.1016/j.cell.2017.04.005. PubMed: 28431253.

16. Lander ES. The Heroes of CRISPR. Cell. 2016 Jan 14;164(1-2):18-28. doi:10.1016/j.cell.2015.12.041. Review. PubMed: 26771483.

17. Adam P. Cribbs and Sumwth M.W Perera, *Yale J Biol Med*, volume 90, 2017

18. Larissa Warneck, The promises of CRISPR Genome Editing in Biomedicine, 2021

19. Jax Home, What is CRISPR, The Jackson Laboratory, 2016

Aparna Vidyagasar, Nicoletta Lanese, What's CRISPR? Live Science, 2021

MEXNAİKA

YAYMA VALLARININ DAİRƏVİ PARDAQLANMASINDA YARANAN XƏTALARIN ARAŞDIRILMASI

V.A. Abbasov, R.C. Bəşirov, E.R. Astanova
Azərbaycan Texniki Universiteti
abbasov49@aztu.edu.az, rasim-agma@rambler.ru, e.astanova@aztu.edu.az

Yayma vallarının forma və profil xətaları dam örtüyü istehsalında polad təbəqənin tələb olunan formaya deformasiyasında bir sıra xətalara səbəb olur. Polad təbəqənin yayılmasında əmələ gələn ən böyük xəta onun vallar arasından keçdikdə valların forma xətası nəticəsində burulması və təbəqə üzərində alınan qabırğaların əyilməsidir. Yayma vallarının forma xətasına pardaqlamada nəzəri olaraq çoxsaylı amillər, o cümlədən emal olunan və deformasiyaya ugradılan təbəqə materiallarının anizitropik xassələri təsir edir.

Yayma valları istehsalında praktiki olaraq dairəvi fasonlu pardaqlamada forma xətaları yaranır. Forma xətalarının ən çox əmələ gəlməsi yayma vallarının profilləndirilməmiş abraziv dairəsi vasitəsi ilə diyirlənmə üsulunda pardaqlanmasında müşahidə oluna bilər. Çünki, bu kəsmə sxemində abraziv dairəsi oturduğu başlıqla birlikdə üç kinematik hərəkət-fırlanma, uzununa və eninə veriş hərəkətləri yerinə yetirir. Abraziv dairəsinin enli olduğu üçün pardaqlamada çıxarılan böyük həcmli emal payı onun intensiv yeyilməsinə, kəsmə qüvvələrinin təsirindən sistemdə deformasiyaların yaranmasına səbəb olur. Texnoloji sistemdə yaranan deformasiyalar kəsmə zonasında toplanaraq alətlə detalın qarşılıqlı bir-birini dəf olunmasına gətirir. Bunun nəticəsində yayma vallarının səthində pardaqlamada emal payının bir hissəsi qalır və qalıq kəsmə dərinliyi detalın forma xətasını yaradır. Kəsmə prosesində qalıq kəsmə dərinliyini aşağıdakı düsturla hesablamaq olar:

$t_q = t_v - t_y$ (1)

Burada:

t_y – faktiki kəsmə dərinliyi

t_v – pardaqlamada verilən kəsmə dərinliyi olub emal payının ölçüsündən asılı olaraq aşağıdakı kimi tapılır.

$t_v = Z_{max}/i$ (2)

Z_{max} – pardaqlama üçün saxlanmış maksimum emal payı

i- gedişlərin sayı.

Dairəvi pardaqlamada kəsmə qüvvələrinin təsirindən yaranan elastik yerdəyişməni aşağıdakı kimi ifadə etmək olar

$y = \frac{P_y}{j_y}$ (3)

Burada:

P_y - pardaqlamada yayma valı oxuna perpendikulyar istiqamətdə təsir edən normal kəsmə qüvvəsi.

j_y-həmin istiqamətdə sistemin sərtliyidir.

Dairəvi pardaqlamada P_y kəsmə qüvvəni şəkil 1-ə əsasən aşağıdakı kimi ifadə etmək olar.

$P_y = P_n \cdot \cos\alpha + P_\tau \cdot \sin\alpha$ (4)

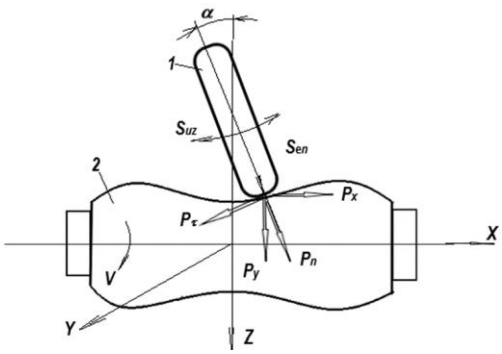
Burada: P_n – kəsmə qüvvəsinin pardaqlanan səthə normal istiqamətdə yönəlmiş toplananı;

α – abraziv dairənin emal olunan detalın oxuna nəzərən dönmə bucağıdır.

P_y - kəsmə qüvvəsinin R_n – toplananını [1,2] ədəbiyyatlarına əsaslanaraq yazmaq olarki,

$f = \frac{P_z}{P_n}$ (5)

Burada, P_z – pardaqlamada tangensial kəsmə qüvvəsi olub, fırlanma trayektoriyasına toxunan istiqamətdə təsir edir.



Şəkil 1. Yayma vallarının profilinin pardaqlama sxemi

f - abraziv kəsmə əmsalı olub, pardaqlamada həmişə vahiddən az qiymət olur, məsələn polad 45 emal edildikdə, $f = 0{,}36$, polad P5Φ5 üçün $f = 0{,}38$ olur. (5) düsturundan yazmaq olar ki,

$P_n = \frac{1}{f} P_z$ (6)

Aparılan eksperimental təcrübələr göstərir ki, [3] dairəvi pardaqlamada P_τ qüvvə toplananı P_z - dən çox-çox az olur ($P_\tau \approx 0{,}2\ P_z$). Ona görədə pardaqlamada deformasiyaların hesabatında P_τ –ni nəzərə almamaq olar. Dairəvi pardaqlamada P_z qüvvəsini [3] əsasən aşağıdakı asılıqdan təyin etmək mümkündür.

$N_e = \frac{P_z \cdot \vartheta_g}{61200}$ (7)

Buradan $P_z = \frac{61200Ne}{\vartheta_g}$ (8)

Burada, N_e - pardaqlamaya sərf edilən effektiv güc;

ϑ_g - detalın fırlanma sürətidir.

[3] əsasən effektiv gücü aşağıda verilmiş emprik düsturdan tapırıq.

$N_e = C_n \cdot \vartheta_g^z \cdot t^{X_n} \cdot S^{y_n} \cdot D_g^q$ (9)

Burada C_n, z, X_n, Y_n, q emal şəraitinə, detalın materialına və digər amillərdən asılı olan əmsallar olub [3] ədəbiyyatdan götürmək olar.

t - təyin olunmuş kəsmə dərinliyi;

s –uzununa veriş;

Dg-detalın baxılan en kəsiyindəki diametridir.

(6), (8) və (9) düsturlarını nəzərə almaqla:

$P_n = \frac{61200}{f} \cdot C_n \cdot V_g^{z-1} \cdot t^{X_N} \cdot S^{y_n} \cdot D_g^q$ (10)

(10) düsturundakı ifadələri, yəni $\frac{61200}{f} = k$,

$P_\tau = \varphi \cdot P_z$; $61200 \cdot \varphi$ qəbul etsək

(4), (8), (9) və (10) düsturlarının əsasında aşağıdakı ifadəni yazmaq olar, yəni

$P_y = (k \cdot cos\alpha + xsin\alpha) \cdot C_n \cdot \vartheta_g^{2-1} \cdot t^{Xn} \cdot S^{Yn} \cdot D_g^q$ (11)

Beləliklə (3) düsturuna əsasən elastik deformasiyanın qiymətini aşağıdakı tənlikdən təyin etmək olar.

$Y = \frac{1}{j_y}(k \cdot cos\alpha + xsin\alpha) C_n \cdot \vartheta_g^{2-1} \cdot t^{Xn} \cdot S^{Yn} \cdot D_g^q$ (12)

(12)-ci düsturda verilmiş ϑ_g, t, s, d və j kəmiyyətləri dəyişən olduqları üçün emal prosesində istənilən x nöqtəsinin funksiyası kimi ifadə etmək olar.

Emal prosesində detalın fırlanma sürətini

$\vartheta_g = \frac{\pi \cdot D_g \cdot n}{1000}\ m/dəq$ (13)

düsturunda tapırıq.

Əgər $D_g = 2Y$, $y=f(x)$ pardaqlanan səthin əmələgəlmə funksiyası kimi qəbul etsək

Onda

$\vartheta_g = \frac{\pi n}{500} f(x)$ (14)

Burada n-detalın dövrlər sayıdır.

Şəkil 1-ə əsasən kəsmə dərinliyini x oxu kimi ifadə etsək onda

$t = t_{zx} \cdot cos\alpha$ (15)

burada t_{zx} – X en kəsiyində radial istiqamətdə ölçülən kəsmə dərinliyidir. Pardaqlama sxeminə əsasən (şəkil 1) profil üzrə uzununa verişi aşağıdakı düsturdan hesablayıb tapırıq

$$S_{uz} = S_x \cdot \frac{1}{cos\alpha} \pm S_a \quad (16)$$

Burada Sx - pardaq başlığının oxboyu verişidir.

S_a- pardaq dairəsi oxunun fırlanması nəticəsində yaranan uzununa veriş

$$S_a = C_\vartheta \cdot R_k \quad (17)$$

Burada C_ϑ -ordinat oxuna nəzərən abraziv dairəsinin dönmə bucaq sürətidir.

Kinematikadan məlumdur ki,

$$C_\vartheta = \frac{d_\alpha}{d_x} \quad (18)$$

düsturla hesablamaq olar.

Pardaq dairəsinin *"X"* oxu boyunca yerdəyişmə sürətini, yəni oxboyu verişi $S_x = \frac{d_x}{d_t}$ kimi ifadə etsək və $dt = \frac{d_x}{S_x}$ götürsək onda (18) düsturunu

$$C_\vartheta = S_x \cdot \frac{d_\alpha}{d_x} \quad (19)$$

kimi ifadə etmək olar.

Beləliklə C_ϑ –nin qiymətini (17)-cü düsturda yerinə qoymaqla tapırıq ki,

$$S_\alpha = S_x \cdot R_x \frac{d_\alpha}{d_x} \quad (19)$$

Bu aslılığı (15)-də yerinə qoysaq alırıq,

$$S_{uz} = S_x \cdot \frac{1}{cos\alpha} + S_x R_x \cdot \frac{d_\alpha}{d_x} \text{ və yaxud } S_{uz} = S_x\left(\frac{1}{cos\alpha} + R_x \cdot \frac{d_\alpha}{d_x}\right) \quad (20)$$

Əgər nəzərə alsaq ki, $cos\alpha = \frac{1}{\sqrt{1+tg^2\alpha}}$ və $tg\alpha = \frac{df(x)}{dx}$

Onda $cos\alpha = \frac{1}{\sqrt{1+\left(\frac{df(x)}{dx}\right)^2}}$ (21)

Haradakı $\frac{d_\alpha}{d_x} = \frac{d\left[arc\ tg\frac{df(x)}{dx}\right]}{dx}$ və yaxud

$$\frac{d_\alpha}{d_x} = \frac{\frac{d^2f(x)}{dx^2}}{1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2} \quad (22)$$

Bunu (20)-ci düsturda nəzərə alaraq yazmaq olar ki,

$$S_{uz} = \frac{S_x}{1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2}\left[1 + \left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2 + Rx\right] \cdot \frac{d^2f(x)}{dx^2} \quad (23)$$

Kəsmə dərinliyi üçün (19) və (21) düsturlarına əsasən yaza bilərik ki,

$$t = t_{rx} \frac{1}{\sqrt{1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2}} \quad (24)$$

Onda elastik deformasiyanı (12), (14), (23) və (24) düsturları əsasında və eləcədə *Dy = 2f(x)* qəbul edərək aşağıdakı asılılıqla hesablamaq olar.

$$Y_n = \frac{C_n}{j_y}[2f(x)]^q \frac{k+æ\frac{dy(x)}{dx}}{\sqrt{1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2}} \cdot \left[\frac{\pi \cdot n}{500} \cdot f(x)\right]^{2-1} \left[\frac{tzx}{\sqrt{1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2}}\right]_x^{Xn} \quad x \left[\frac{S_x\left[1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2 + R_k\frac{d^2f(x)}{dx^2}\right]}{\sqrt{1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2}}\right]^{4N} \quad (25)$$

Əgər nəzərə alsaq ki, dairəvi pardaqlamada $P_\tau << P_n$, yəni $k >> æ\frac{dy(x)}{dx}$ onda praktiki hesablamalarda elastik deformasiyanın qiymətini aşağıdakı kimi ifadə edə bilərik:

$$Y_N = \frac{C_N}{j_y} \frac{k[2f(x)]^q}{\sqrt{1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2}} \cdot \left[\frac{\pi n}{500} \cdot f(x)\right]^{2-1} \cdot \left[\frac{trx}{\sqrt{1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2}}\right]_x^{Xn}$$

$$x \left[\frac{S_x\left[1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2 + R_k\frac{d^2f(x)}{dx^2}\right]}{\sqrt{1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2}}\right]^{Y_N} \quad (26)$$

Aparılan elmi tədqiqat işlərinin analizi göstərir ki, dairəvi xarici pardaqlamada kəsmə qüvvəsinin nəzəri hesablanması müxtəlifdir. Məsələn [3] ədəbiyyata əsasən P_z emprik düsturu aşağıdakı kimi ifadə edilmişdir

$$P_Z = C_p V_g^{rp} \cdot S_p^y \cdot t^{XP} \quad (27)$$

(27) düsturunu nəzərə almaqla elastik deformasiyanı aşağıdakı asılılıqla hesablamaq olar:

$$Y_p = \frac{KC_p}{j_y}\left[\frac{\pi n}{500} f(x)\right]^{2p-1}\left[\frac{t_{rx}}{\sqrt{1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2}}\right]^{Xp} \cdot \left[S_x \frac{1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2 + R_k \frac{d^2 f(x)}{dx^2}}{\sqrt{1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2}}\right]^{Vp} \quad (28)$$

Burada, S_p, r_p, U_p və X_p – kəsmə sxemindən asılı olaraq [3] -də verilmiş cədvəllərdən emal şəraitinə, materiala və pardaqlama xüsusiyyətinə əsasən secirik.

Sistemin sərtliyi j_y –i bilavasitə təcrübi yolla konkret emal şəraiti üçün təyin edirik və ölçürük. Bu baxımdan tədqiqat şərtlərinə uyğun olaraq sərtliyin təyini emal olunan yayma vallarının onun pardaqlamada bazalaşdırılması bəndi seçilir. Nəzərə alsaq ki, yayma valının *"X"* oxu boyunca sərtliyi dəyişən kəmiyyət olduğundan onda $j_y = \varphi(x)$ funksiyası kimi ifadə etmək olar.

Qəbul edilmiş $j_y = \varphi(x)$ funksiyasını nəzərə almaqla (26) və (28) düsturlarını aşağıdakı kimi ifadə etmək olar.

$$Y = \frac{C_N}{\varphi(x)} \cdot \frac{k[2f(x)]^q}{\sqrt{1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2}}\left[\frac{\pi \cdot n}{500} \cdot f(x)\right]^{2-1}\left[\frac{t_{rx}}{\sqrt{1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2}}\right] x \left[S_x \frac{1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2 + R_k \frac{d^2 f(x)}{dx^2}}{\sqrt{1+\left[\frac{df(x)}{dx}\right]^2}}\right]^{Y_N} \quad (29)$$

Yayma valının həndəsi ölçülərini nəzərə alaraq onu dəyişən en kəsikli tir kimi götürüb neytral statik oxa en kəsiyi dəyişən tirin sərtlik düsturunu [4,5] tətbiq etməklə *i*-ni dayaq üzərində yerləşmiş və istiqamətlənmiş qüvvə əsas onun sərtliyini aşağıda verilmiş tənliklə təyin edə bilərik.

$$EJ(x)\frac{d^2y}{dx^2} = M(x) \quad (30)$$

Burada, *E*-yayma valı materialının elastiklik modulu $J(x) = \frac{\pi D(ix)^4}{32}$ – dəyişən en kəsiyin inersiya momenti; *M(x)- "X"* en kəsiyində tətbiq olunan qüvvənin momenti

$$M(x) = -Ra \cdot X = -P_y \frac{X}{L} \quad (31)$$

(30) və (31) tənliklərini nəzərə alaraq neytral oxlu valların P_y pardaqlama qüvvəsində alınan diferensial tənliyi aşağıdakı şəkildə yazmaq olar.

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{P_{yx}}{Ey_x \cdot i} \quad (32)$$

Yekun şərtləri $Y_A=Y_B=0$ qəbul edib (32) tənliyi həll edərək yayma valının P_y qüvvəsindən əyilməsini tapa bilərik:

$$Y = \frac{P_y}{3EY(x) \cdot L} x^2 (L-x)^2 \text{ və yaxud}$$

$$Y = \frac{P_y}{3E \cdot \frac{\pi \cdot D(x)^4}{32} L} x^2 (L-x)^2 \quad (33)$$

(3) və (33) düsturlarına əsasən yayma valının sərtliyini aşağıda verilmiş asılılıqdan təyin edə bilərik.

$$Y_f = \frac{3E \cdot \pi \cdot D(x)^4 \cdot L}{32x^2(L-x)^2} \quad (34)$$

(34) düsturunu (29) və (30) tənliklərində yerinə yazaraq, eləcədə *D(x)=2f(x)* nəzərə almaqla elastik əyilmənin *N* və *Py*-dən asılılığını aşağıdakı düsturla ifadə etmək olar.

$$y = \frac{32kC_N}{3\pi LE} \quad .... (35)$$

$$y = \frac{32kC_p}{3\pi LE} \quad .... (36)$$

Beləliklə dəyişən en kəsikli yayma vallarının pardaqlanmasında kəsmə qüvvələrindən və emala sərf edilən gücdən, eləcədə detalın həndəsi və fiziki parametrlərindən asılı olaraq elastik deformasiyanı (35) və (36) tənlikləri vasitəsi ilə həll edib təyin etmək olar.

Aparılan nəzəri tədqiqatlar nəticəsində yayma vallarının pardaqlanması prosesində yarana bilən elastik deformasiyaların öyrənilməsi onların həndəsi xətalarının azaldılması yolunda müsbət hal kimi dəyərləndirmək olar.

Ədəbiyyat

1. В.А. Аббасов Повышение эффективности шлифования. Баку. Элм, 1996, 220 с.
2. Г.И. Грановский, Е.Г. Грановский Теория резания металлов. М. Машиностроение 1985, 304 с.
3. Справочник Технолога машиностроителя. Под ред. А.Г. Косиловой М. Машиностроение, 1985
4. V.A.Abbasov, R.C.Bəşirov "Metalkəsən alətlərin istehsal texnologiyası." "Politex" MMC-nin mətbəəsi. Bakı 2019
5. Н.М. Беляев Сопротивление металлов. М. Наука 1976

Xülasə

Məqalədə yayma valların dam örtüyü istehsalında polad təbəqələrin deformasiyasında yaratdığı xətalar araşdırılmışdır. Bu xətaların yaranmasına əsas səbəblərdən biri yayma valların istehsalı zamanı tətbiq olunan dairəvi fasonlu pardaqlamanın yaratdığı forma xətalarıdır. Dairəvi fasonlu pardaqlamada forma xətalarının əmələ gəlməsinə səbəb isə yayma vallarının profilləndirilməmiş abraziv dairəsi vasitəsi ilə diyirlənmə üsulunda emalında yaranır. Digər tərəfdən yayma vallarının forma xətasına emal olunan və deformasiyaya ugradılan təbəqə materiallarının anizitropik xassələridə təsir edə bilər.

Açar sözlər: yayma, val, pardaqlama, kəsmə dərinliyi, abraziv, deformasiya, həndəsi xəta

Annotation

Key words: rolling, shaft, grinding, cutting depth, abrasion, deformation, geometric imperfections

Müəlliflər haqqında məlumat

1. Abbasov Vaqif Abas oğlu, Azərbaycan Texniki Universiteti, "Xüsusi texnologiyalar və avadanlıqlar" kafedrası, t.e.d., professor
2. Bəşirov Rasim Cavad oğlu, Azərbaycan Texniki Universiteti, "Xüsusi təyinatlı materiallar və vasitələr" kafedrasının müdiri, t.e.d., professor
3. Astanova Esmira Rafiq qızı Azərbaycan Texniki Universiteti, "Xüsusi texnologiyalar və avadanlıqlar" kafedrasının baş müəllimi

Mahir M. Bəşirov və Nofəl D. Nəbiyevin Azərbaycan Respublikasının Xaçmaz rayonun "Xaçmaz", "Muxtədir", "4-cü şöbə" termal sularının sıxlığının və özlülüyünün təcrübi məlumatlarının ümumiləşdirilməşi mövzusunda yazdıqları məqaləyə

R Ə Y

Ölkəmizdə bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olumağa maraq xeyli artmışdır. Enerjiyə olan tələbatın artması onu göstərir ki, yeni texnologiyaların inkişafı gələcək perspektivdə enerjiyə olan tələbatı daha da artacaq. Bu isə öz növbəsində alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinə keçidin vacib olduğunu göstərir. Məqalənin analizi göstərir ki, ölkəmizin müxtəlif regionlarında olan termal suların istilik –fiziki xassələrinin tədqiqinə ehtiyac böyükdür. Belə ki, termal suların sıxlığını və özlülüyünü bilmədən hidrotexniki qurğuların layihələndirilməsi mümükün deyildir. Ona görə də alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin tədqiqinə həsr olunan işləri aktual hesab etmək olar.

Məqalə Xaçmaz rayonunun "Xaçmaz", "Muxtədir", "4-cü şöbə" mənbələrindən götürülmüş termal sularının sıxlığının və özlülüyünün müxtəlif temperaturlardakı təcrübi nəticələrinin analitik ümumiləşdirilməsinə həsr olunmuşdur. Tədqiqat işinin aktuallığı ilə əlaqədr qeyd olunan mənbələrdən götürülmüş termal suların sıxlığının və özlülüyünün tədqiq olunmasına aid bir neçə dissertasiya işləri yerinə yetirilmişdir.

Aparılmış elmi-tədqiqat işinin və alınmış nəticələrin dürüsütlüyünü nəzərə alaraq Mahir M. Bəşirov və Nofəl D. Nəbiyev tərəfindən hazırlanmış məqalə-nin çapa təqdim olunması tösiyə olunur.

Rəyçi: dos. A.H.Quliyev

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ XAÇMAZ RAYONUN "XAÇMAZ", "MUXTƏDİR", "4-CÜ ŞÖBƏ" TERMAL SULARININ SIXLIĞININ VƏ ÖZLÜLÜYÜNÜN TƏCRÜBİ MƏLUMATLARININ ÜMUMİLƏŞDİRİLMƏŞI

Mahir M. Bəşirov [1], Nofəl D. Nəbiyev[2]
[1]*Bakı Mühəndislik Universiteti,Azərbaycan, Xırdalan şəhəri,H,Əliyev küç.120, AZ 0101*
mbashirov@beu.edu.az
[2]*Azərbaycan Texniki Universiteti, Azərbaycan, Bakı şəhəri,H.Cavid pr.,25,AZ 1073*
nofal-nabi@mail.ru

Termal sular- yerin dərin qatlarından onun səthinə tərkibində müxtəlif kimyəvi elementlərlə birlikdə çıxan yeraltı sulardır. Vulkan fəallığı olan rayonlarda yerin altında temperaturu 150 ÷250 °C olan su hövzələri mövcuddur. Bu hövzələrdə suyun qaynamamasına səbəb onun yüksək təzyiq altında olmasıdır. Dağ yerlərində bəzən yerin altından temperaturu 90°C -yə qədər olan isti sular çıxır. Bəzən isə yerin altından yüksək temperaturlu buxar və su - buxar qarışığı çıxa bilir. Hidrotermal enerji ehtiyatlarını yerin altından bilavasitə isti su və ya buxar şəklində çıxarırlar.

Azərbaycan Respublikasında istismar olunan termal suların ehtiyatı $249000\frac{m^3}{sutka}$ təşkil edir və onlardan bizim tədqiqatlarımızın obyekti olan $21000\frac{m^3}{sutka}$ və ya 8,4% hissəsi Quba-Xaçmaz zonasının ərazisində yerləşir. Öyrənilən ərazinin (Xaçmaz ərazi dairəsinin) termal energetik resursları xüsusilə qiymətlidir. Beləliklə, zəngin kimyəvi tərkibə, yüksək müalicəvi xassələrə malik olması, ərazinin isə əlverişli coğrafi mövqedə yerləşməsi onların müalicəvi təyinatı və xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində geniş tətbiq olunması üçün yaxşı əsaslar yaradır.

"Xaçmaz", "Muxtədir" və "4-cü şöbə" termal sularının coğrafi koordinatları və bu suların mənbədən çıxış anındakı temperaturları cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1. Termal suların coğrafi koordinatları və mənbədən çıxış anındakı temperaturları

Mənbənin adı	Coğrafi koordinatlar	Çıxış anında temperatur
"Xaçmaz"	Şimal 41°27´18´´ Şərq 48°47´21´´	T=329,15K
""Muxtədir	Şimal 41°66´42´´ Şərq к 48°78´06´´	T=327,15K
"4-cü şöbə"	Şimal 41°36´17´´ Şərq 48°41´54´´	T=317,15K

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2004-cü il 21 oktyabr tarixli Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş "Azərbaycan Respublikasında Alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət Proqramı"na [1] uyğun olaraq, Sənaye və Energetika Nazirliyində Proqramın icrası üzrə koordinator müəyyən edilmişdir. Dövlət Proqramında, bizim Respublika üçün ən səmərəli enerji mənbəyi kimi külək enerjisinin potensialından, həmçinin günəş enerjisindən, geotermal suların, dağ çaylarının və su kanallarının hidroenerjisindən, habelə biokütlənin enerjisindən istifadə ilə əlaqədar tədbirlərin realizəsi üzrə əsas istiqamətlər müəyyən edilmişdir.

Dövlət Proqramında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin tətbiqi üzrə Azərbaycan Respublikasının hüquqi bazasının təkmilləşdirilməsi, həmçinin bu sahədə normativ hüquqi sənədlərin hazırlanması da nəzərdə tutulmuşdur. Bundan başqa, alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin istifadəsi üzrə layihələrə investorların cəlb edilməsi, onların fəaliyyəti üçün müvafiq şərait yaradılmasının stimullaşdırılması və ilk növbədə energetika bazarında ekoloji təmiz məhsulun satışının təmin edilməsi istiqamətində işlərin aparılması nəzərdə tutulmuşdur.

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti cənab İlham Əliyevin böyük diqqəti sayəsində alternativ və bərpa olunan enerji mənbələri sahəsində reallaşdırılan layihələr bu gün ölkə iqtisadiyyatına əhəmiyyətli töhfə verir. Ölkəmizdə kommunal xidmətlərin (elektrikləşdirmə, istilik) Strateji Yol Xəritəsinin inkişafı, həmçinin ənənəvi istehsalın tədricən bərpa olunan və təkrar istifadənin yeni növlərinə keçilməsi, energetik

asılılığın aradan qaldırılması, ətraf mühitin mühafizəsi üzrə alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin potensialından istifadəsi üçün müxtəlif tədbirlər görülür. Beləliklə, ölkəmizdə realaşdırılan energetikanın inkişafının aşağıdakı üçmərhələli modeli yenidən işlənilmişdir:

1) Müasir texnologiyaların tətbiqi ilə "Bir bina, bir elektrik stansiyası" prinsipi üzrə yaşayış və qeyri-yaşayış binalarının elektirk təchizatı;

2) Şəhərlərdəki və regionlardakı yerli mənbələr hesabına enerji təchizatının günəş, külək, geotermal elektrik stansiyalar prinsipi üzrə formalaşdırılması;

3) Ölkədə sənaye elektrik stansiyalarının strukturu və onların idarəolunma mexanizmləri.

Hal-hazırda ölkəmizdə bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə xeyli artmışdır. Enerjiyə olan tələbatın durmadan artması göstərir ki, 2030-cu ildə enerjiyə olan tələbat daha 45% artacaq. Bu isə alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinə keçidi prioritet məsələyə çevrilir. Dünya təcrübəsindən yararlanmaq üçün Azərbaycan Respublikası 10.06.2009-cu ildə Bərpa Olunan Enerji üzrə Beynəlxalq Agentliyə qoşulmuşdur. Qəbul edilmiş dövlət proqramları əsasında bərpa olunan energetika üçün normativ hüquqi bazanın qabaqcıl təcrübəsindən istifadə üzrə 14-18 oktyabr 2009-cu ildə ATƏT-in Bakı ofisində Beynəlxalq seminarın keçirilməsi və Beynəlxalq Nəqliyyat Assosiasiyasının dəvəti ilə Türkiyədə müvafiq qrup rəhbərlərinin görüşləri bu sahədə effektiv fəaliyyətin qanunauyğun nəticəsi hesab edilə bilər.

Bərpa olunmayan enerji mənbələrindən istifadə onların ehtiyatlarının tükənmə müddətini daha da azaldır. Digər tərəfdən də bəşəriyyətin enerjiyə olan tələbatı ilbəil artmaqda davam edir. Ona görə də, mövcud enerji mənbələrindən daha səmərəli istifadə edilməli, hər şeydən əvvəl, onların ehtiyatları düzgün qiymətləndirilməlidir. Bu məqsədlə, Beynəlxalq Energetika Agentliyinin (BEA-nın) sessiyalarında dünyanın enerji ehtiyatları dövrü olaraq müzakirə edilir və onların yenidən qiymətləndirilməsi həyata keçirilir.

Bu işin əsas məqsədi – Azərbaycan Respublikasının Xaçmaz rayonunun "Xaçmaz", "Muxtədir" və "4-cü şöbə" termal sularının sıxlığının, dinamik və kinematik özlülüyünün müxtəlif temperaturlardakı təcrübi nəticələrinin analitik ümumiləşdirilməsindən ibarətdir.

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq, Azərbaycan Respublikasının Xaçmaz rayonunun "Xaçmaz", "Muxtədir" və "4-cü şöbə" termal sularının sıxlığının, dinamik və kinematik özlülüyünün dəqiq elmi tədqiqi üçün Azərbaycan Texniki Universitetinin "Enerji effektivliyi və yaşıl enerji texnologiyaları" kafedrasında intensiv təcrübi tədqiqatlar aparılmış və bu tədqiqatların nəticələri həm ölkəmizdəki, həm də xaricdəki nüfuzlu jurnallarda dərc edilmişdir [2-7].

İstifadə olunan termal sular bilavasitə onların səthə çıxma zonalarından götürülmüş və müxtəlif kimyəvi emal üsulları ilə təcrübi məqsədlər üçün hazırlanmışdır. Təcrübələr atmosfer təzyiqində və T = (278.15-343.15) K temperatur diapazonunda həyata keçirilmişdir. Dinamik özlülüyün və sıxlığın ölçülməsi üçün "Stabinger SVM 3000" viskozimetrindən [8] istifadə olunmuşdur, həmçinin

$$\nu = \frac{\mu}{\rho}, \quad (1)$$

tənliyindən istifadə etməklə kinematik özlülüyü $\left(\nu, \frac{m^2}{s}\right)$ də hesablamaq mümkündür. Burada μ – dinamik özlülük (Pa·s), ρ – sıxlıqdır (kq/m^3).

Azərbaycan Respublikasının Xaçmaz rayonunun "Xaçmaz", "Muxtədir" və "4-cü şöbə" termal sularının sıxlığının (ρ), dinamik (μ) və kinematik özlülüyünün (ν) təcrübi qiymətləri cədvəl 2 və 3-də verilmişdir.

Cədvəl 2. Azərbaycan Respublikasının Xaçmaz rayonunun "Xaçmaz", "Muxtədir" və "4-cü şöbə" termal sularının müxtəlif tempearturlardakı sıxlığının təcrübi qiymətləri

"Xaçmaz"		"Muxtədir"		"4-cü sahə"	
T/K	ρ/ kq/m^3	T/K	ρ/ kq/m^3	T/K	ρ/ kq/m^3
278,15	1003,80	278,16	1006,37	278,15	1007,32
288,15	1002,80	288,14	1004,52	288,13	1005,39
298,15	1000,54	298,13	1002,09	298,14	1002,77
313,15	995,80	313,14	997,09	313,13	997,76
328,15	989,10	328,15	990,55	328,15	991,35
343,15	981,20	343,15	982,49	343,15	983,40

Cədvəl 3. Azərbaycan Respublikasının Xaçmaz rayonunun "Xaçmaz", "Muxtədir" və "4-cü şöbə" termal sularının müxtəlif temperaturlardakı dinamik μ (Pa·s) və kinematik özlülüyünün $\nu \frac{m^2}{s}$ təcrübi qiymətləri

"Xaçmaz"			"Muxtədir"			"4-cü şöbə"		
T/K	$\mu \cdot 10^{-3}$	$\nu \cdot 10^{-6}$	T/K	$\mu \cdot 10^{-3}$	$\nu \cdot 10^{-6}$	T/K	$\mu \cdot 10^{-3}$	$\nu \cdot 10^{-6}$
278,147	1,53760	1,53195	278,149	1,51023	1,50080	278,152	1,74670	1,73401
288,147	1,17800	1,17484	288,158	1,14201	1,13690	288,148	1,35402	1,34676
298,150	0,93770	0,93778	298,146	0,90352	0,90177	298,152	1,05803	1,05511
313,152	0,71316	0,71619	313,166	0,67594	0,67790	313,153	0,74401	0,74568
328,153	0,55922	0,56528	328,151	0,52916	0,53428	328,152	0,56060	0,56549
343,152	0,42166	0,42977	343,151	0,42362	0,43114	343,154	045812	0,46585

Aşağıdakı polinomial tənliklərin köməyi ilə təyin olunmuş ρ - μ və ρ - ν koordinat sistemində eyni temperatur şərtlərində götürülmüş müvafiq termal suların alınmış təcrübi nəticələri əsasında məqalədə $\rho = f(\mu)$ və $\rho = f(\nu)$ asılılıqları təklif olunmuşdur.

$$\rho = \sum_{i=0}^{3} a_i \cdot \mu^i \quad (2)$$

$$\rho = \sum_{j=0}^{2} b_j \cdot \nu^j \quad (3)$$

burada: a_i və b_j – təcrübi məlumatlardan ən kiçik kvadratlar metodu ilə hesablanmış polinom əmsallarıdır və cədvəl 4-də verilmişdir.

Cədvəl 4. Azərbaycan Respublikasının Xaçmaz rayonunun "Xaçmaz", "Muxtədir" və "4-cü şöbə" termal suları üçün a_i və b_j əmsallarının (2) və (3) tənliklərindən alınmış qiymətləri

"Xaçmaz"		"Muxtədir"	"4-cü şöbə"
a_i			
a_0	$0{,}937319361205 \cdot 10^3$	$0.928394661952 \cdot 10^3$	$0.935590146333 \cdot 10^3$
a_1	0,144280096679	0.185618324307	0.151377707753
a_2	$-0{,}106879420038 \cdot 10^{-3}$	$-0.153135197406 \cdot 10^{-3}$	$-0.111826736736 \cdot 10^{-3}$
a_3	$0{,}267739763248 \cdot 10^{-7}$	$0.426676777795 \cdot 10^{-7}$	$0.278886807800 \cdot 10^{-7}$

"Xaçmaz"		"Muxtədir"	"4-cü şöbə"
b_j			
b_0	$0.935087020506 \cdot 10^3$	$0.925304876046 \cdot 10^3$	$0.933054888324 \cdot 10^3$
b_1	$0.150015817283 \cdot 10^{-3}$	$0.194614552303 \cdot 10^{-3}$	$0.158115142336 \cdot 10^{-3}$
b_2	$-0.111707971506 \cdot 10^{-9}$	$-0.161633454346 \cdot 10^{-9}$	$-0.117605333649 \cdot 10^{-9}$

(2), (3) tənlikləri və polinom əmsalları (cədvəl 4) nəzərə alınmaqla, Azərbaycan Respublikasının Xaçmaz rayonunun "Xaçmaz", "Muxtədir" və "4-cü şöbə" termal sularının müxtəlif temperaturlardakı sıxlığının qiymətlərini maksimum 0,7% xəta ilə hesablamaq mümkündür.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Azərbaycan Respublikasında Alternativ və Bərpa olunan olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət poqramı (Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2004-cü il 21 oktyabr tarixli 462 №-li sərəncamı ilə təsdiq edilmişdir).

2. N.D.Nəbiyev, "Azərbaycanın Xaçmaz rayonunun geotermal enerji resurslarının istilik-fiziki xassələrinin tədqiqi". Texnika üzrə fəlsəfə doktoru alimlik dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiya, Bakı, 2011, 177 səh.

3. M.M.Bəşirov, A.N. Şahverdiyev, N.D. Nəbiyev "Azərbaycan Respublikasının Xaçmaz rayonunun geotermal enerji mənbələrinin istilik-fiziki xassələrinin ölçülmə üsulları", Bakı - "Elm" -2013.

4. N.D. Nəbiyev "Azərbaycan Xaçmaz rayonun geotermal enerji mənbələrinin sıxlığının temperaturdan aslılığı". Energetikanın problemləri Elmi-texniki jurnal №1, 2009, Bakı "Elm" nəşriyyatı. Səh. 119-122.

5. N.D. Nəbiyev, M.M. Bəşirov "Azərbaycanın Xaçmaz rayonunun geotermal sularının özlülüyü." AzTU-nun professor-müəllim heyətinin və aspirantların 54-cü elmi-texniki və tədris-metodiki konfransı, II hissə, 2009, səh. 142-145.

6. N.D. Nəbiyev, M.M. Bəşirov Azərbaycanın Xaçmaz rayonunun "Palçıq-oba"və "Sabir–Oba" termal sularının sıxlığının və özlülüyünün təcrübi qiymətlərinin ümumiləşdirilməsi Sumqayıt. Səh. 225-228, 12-13 mart , 2020.

7. N.D.Nabiev, M.M.Bashirov, J.T.Safarov, A.N.Shahverdiyev, E.P.Hassel Thermodynamic properties of geothermal energy resources (Khachmaz Sabir-Oba) of Azerbaijan. Journal of Chemical and Engineering data, Vol. 54,No.6, 2009. USA

8. R.Pippo. Geotermal Power Plants, Second edition, Principles, Aplications, Casa Studies and Environmental Impact, Butterworth-Heinemann; 2d edition, 2008, 520 p.

XÜLASƏ

Azərbaycanın şimal regionunda yerləşən Xaçmaz rayonunun "Xaçmaz", "Muxtədir" və "4-cü şöbə" termal sularının sıxlığına, dinamik və kinematik özlülüyünə dair müxtəlif temperaturlardakı təcrübi məlumatların ümumiləşdirilmiş təhlili verilmişdir. Təcrübələr "Anton-Paar SVM-300 Stabinger" viskozimetrində yüksək dəqiqiliklə yerinə yetirilmişdir. Seçilmiş temperaturlardakı $\rho = f(\mu)$ və $\rho = f(\nu)$ təcrübi qiymətlərindən istifadə edərək, termal suların analitik asılılıqları qurulmuşdur. Alınmış qiymətlər polinomial tənliklər vasitəsi ilə təsvir edilmişdir.

Açar sözlər: *bərpa olunan enerji mənbələri, dinamik özlülük, kinematik özlülük, sıxlıq, termal sular.*

SUMMARY OF EXPERIMENTAL DATA DENSITY AND VISCOSITY OF THERMAL WATERS "KHACHMAKH", "MUKHTADIR", "FOURTH DEPARTMENT" OF THE KHACHMAZ DISTRICT OF AZERBAIJAN

Mahir M. Bashirov [1], **Nofal D. Nabiyev** [2]

[1]*Baku Engineering University, Khirdalan city, Hasan Aliyev str., 120 AZ0101, Absheron*
mbashirov@beu.edu.az
[2]*Azerbaijan Technical University, Azerbaijan, Baku,Huseyn Javid Avn.,25, AZ1073*

SUMMARY

Analytical generalization of experimental data on density, dynamic and kinematic viscosity of thermal waters "Khachmaz", "Mukhtadir" and "4th department" at different temperatures from the Khachmaz region located in the northern region of Azerbaijan is given. The experiments were carried out in an Anton-Paar SVM-300 Stabinger viscometer with high accuracy. Using the experimental values $\rho = f(\mu)$ and $\rho = f(\nu)$ at the selected temperatures, analytical dependences of thermal waters were constructed. The values obtained were described using polynomial equations.

Keywords*: Renewable energy sources, dynamic viscosity, kinematic viscosity, density, thermal water.*

Müəlliflər haqqında məlumat:

1. Bəşirov Mahir Məcnun oğlu- Bakı Mühəndislik Universiteti, "Magistratura və doktorantura" şöbəsinin müdiri, həmin Universitetin "Avtomatika və elektroenergetika" kafedrasının professoru, texnika elmlər doktoru. Alternativ enerji resuslarının istilik-fiziki xassələrinin tədqiqi.
2. Nəbiyev Nofəl Dünyamalı oğlu- Azərbaycan Texniki Universitetinin "Avtomatika və energetika "fakültəsinin tədris işləri üzrə dekan müavini, həmin Universitetin "Enerji effektivliyi və yaşıl enerji texnologiyaları" kafedrasının baş müəllimi, texnika üzrə fəlsəfə doktoru. Alternativ enerji resuslarının istilik-fiziki xassələrinin tədqiqi.

3.Azərbaycan Universitetinin əməkdaşı Aqil Məhiyəddin oğlu Əsədov və Azərbaycan Dövlət İqtisad universitetinin əməkdaşı Bəhruz Yaqub oğlu Səmədov tərəfindən yazılmış "Müasir dövrdə logistik yanaşmanın mahiyyəti və əhəmiyyəti" adlı məqaləyə rəy

Məqalə logistika haqqında ümumi məlumat xarakteri əks etdirir. Məqalədə tədarük zəncirinin mahiyyəti, nəqliyyat logistikasının əsas qayda və xüsusiyyətləri verilib. Məqalə logistika sahəsində oxuyan tələbələr və logistika ilə məşğul olmaq istəyən gənc mütəxəssislilər üçün əhəmiyyətli ola bilər. Məqalənin dərc edilməsini tövsiyə edirəm.

İmza, "Logistika və NT
kafedrasının dosenti, t.e.n.: B.F. Namazov

MÜASİR DÖVRDƏ LOGİSTİK YANAŞMANIN MAHİYYƏTİ VƏ ƏHƏMİYYƏTİ

Aqil Məhiyəddin oğlu Əsədov[1]
Bəhruz Yaqub oğlu Səmədov[2]
Azərbaycan Universiteti[1]
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[2]
a.asadov1976@gmail.com

Summary

The article explains the need for logistics, logistics approach. The essence of transport logistics as an important part of the logistics process has been clarified. The tasks facing transport logistics were explained. The main conditions of transport logistics and the supply chain in general are indicated. SWOT and PEST analyzes of transport types were conducted. Depending on the type and amount of the load, time, distance etc. the possibilities of choosing the type of transport.

Keywords: logistics, logistics approach, transport logistics, modes of transport, supply chain.

Bu gün nəqliyyat əmtəələrin daşınması üçün əməliyyatların əksəriyyətini həll etməyə imkan verir. Və burada marşrutun düzgün seçilməsi fəaliyyətin əsasını təşkil edir ki, bu da vaxt və pul xərclərini azaltmağa imkan verir. Bu məqalədə nəqliyyat logistikasının mahiyyətini izah etməyə, onun əsasları və xüsusiyyətlərini aydınlaşdırmağa çalışacağıq.

Müasir qloballaşma şəraitində logistikanın, logistik yanaşmanın milli və dünyəvi əhəmiyyəti artmaqdadır. Artıq çoxsaylı təsərrüfat subyektləri, iri şirkətlər öz fəaliyyətlərində müştəri məmnunluğuna nail olmaq üçün logistik yanaşmaya üstünlük verir. Logistikanın düzgün təşkil olunması, xərclərin, itkilərin azaldılması ilə uğuru təmin etmək şirkətlərin hədəfinə çevrilib. Bunun üçün isə logistik prosesin aparıcı həlqələri olan anbarlama, qablaşdırma, daşıma prosesləri məsuliyyətlə və ən düzgün formada icra edilməlidir [1,s.339-345].

Araşdırmalar göstərir ki, logistikaya birmənalı yanaşma olmasa da, müxtəlif yanaşmaları ümumiləşdirən bir ümumi cəhət vardır ki, logistika əmtəələrin fiziki bölüşdürülməsi, A nöqtəsindən B nöqtəsinə çatdırılması prosesi - tədarük zənciri (Supply Chain) kimi təsvir edilir. Tədarük zənciri xidmət və ya əmtəələrin tədarükçüdən istehlakçıya çatdırmaq məqsədilə çoxsaylı və müxtəlif təyinatlı komponentlərdən ibarət olan mürəkkəb sistemdir. Hansı ki, bu sistemə müxtəlif təşkilatlar, insanlar, fərqli texnologiyalar, müxtəlif informasiya və resurslar daxildir. Bu sistemin - tədarük zəncirinin düzgün idarə edilməsi nəticəsində təbii ehtiyatlar, xammal və resurslar istehlakçının tələblərinə uyğunlaşdırılaraq, hazır məhsul şəklində istehlakçıya çatdırılır [5,s.164-182; 6,s.67-83].

Ümumilikdə isə aşağıdakıları tədarük zəncirinin əsas şərti kimi qeyd edə bilərik:

- tədarük üçün xammal-materialların, iqtisadi resursların münasib şərtlərlə əldə edilməsi;
- əldə edilmiş resursların istehsalat prosesində işlənilməsi;
- saxlanma şəraitinin uyğunluğu;
- keyfiyyətin qorunması;
- itkinin olmaması;
- müştəri məmnuniyyətinin təmin olunması;

Göründüyü kimi, logistik proseslərin ən mühüm mərhələsi nəqliyyat xidmətləri ilə bağlıdır. Yəni, logistik yanaşmanın əhəmiyyətliliyi və seçilmiş hədəfə nail olunması nəqliyyat xidmətlərinin təşkilindən çox asılıdır. Başqa sözlə desək, əslində logistika sifariş edilmiş əmtəələrin əvvəlcədən razılaşdırılmış müddətdə və maliyyə xərclərinin minimumluğu baxımından ən optimal yol ilə konkret ünvana daşınmasının təşkilini təmin edən bir sahədir. Hansı ki, buraya üç əsas məqam – zəruri şərt daxildir [2,s.114-125; 7,s.83-96]:

- aşağı qiymətə çatdırılma;
- prosesin bütün mərhələlərində nəzarəti təmin etmək üçün müasir İKT avadanlıqlarının genişmiqyaslı tətbiqi;
- logistik yük haqqında informasiyanın yük qəbul edicisinə ötürülməsi.

Aydındır ki, nəqliyyatın əsas elementi nəqliyyat vasitəsidir və ümumi proses xərclərinin təxminən yarısı tətbiq və texniki xidmətlərə ayrılır. Ümumilikdə isə logistik prosesin təşkilində vacib mərhələr var ki, buraya da ən uyğun nəqliyyat növünün tapılması, iş qrafikinə əməl edilməsi və sərfəli marşrutların

müəyyənləşdirilməsi daxildir ki, bu da nəqliyyat şirkətləri tərəfindən təşkil edilən nəqliyyat və logistika fəaliyyətlərinin bir hissəsidir.

Logistik prosesdə nəqliyyatın əsas funksiyası məhsulların uğurla saxlanması və A nöqtəsindən B nöqtəsinə daşınmasıdır. Təbii ki, bu fəaliyyət sifarişçi və podratçı üçün hər cəhətdən faydalı olmalıdır: tamamlanma vaxtı və dəyəri baxımından. Ümumilikdə isə, nəqliyyat logistikasının təşkilinin əsas qayda və xüsusiyyətlərini aşağıdakı kimi təsnifləşdirə bilərik [1,s. 337-342; 3,s.94-107]:

- çatdırılmanın proqnozlaşdırılması və planlaşdırılması;
- göstərilən xidmətlərə görə ödənişin hesablanması;
- anbarda saxlama və malların qablaşdırılması;
- istismara yararlılıq və etibarlılıq;
- zəruri sənədlərin hazırlanması;
- hüquqi və informasiya dəstəyi;
- gömrük və sığorta ilə bağlı yardım.

Sistemin mahiyyəti minimum vaxt və material xərcləri ilə məhsulların vaxtında çatdırılması funksiyasıdır. Praktikada bu məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı fəaliyyətlər yerinə yetirilir:

- aralıq və son təyinat məntəqələri dəqiq təhlil edilir;
- yükün xüsusiyyətləri və xassələrinin təhlili aparılır:
- logistik prosesdə hansı daşıyıcının uyğun olması və hansı nəqliyyat növünün ən yaxşı olması müəyyənləşdirilir;
- ən sərfəli marşrut hazırlanır;
- daşıma vasitələrinin istismar vəziyyətinə, habelə daşınma zamanı əmtəələrin təhlükəsizliyinə nəzarət edilir;
- Məhsulların qablaşdırılması və anbar fəaliyyəti həyata keçirilir:;
- prosesin əsas parametrləri optimallaşdırılır: daşınma sürətinin artması, yanacaq xərclərinin azalması, həmçinin ümumi xərclər.

Nəqliyyatın seçimi və marşrutun inkişafı hansı növ yükün daşınmasından, mövsümdən asılı olaraq dəyişə bilər. Yükün həcmi və növü avtomobilin səfərə hazırlanmasına təsir göstərir. Məsələn, təhlükəli və ya zəhərli maddələrin daşınması marşrutu yaşayış məntəqələrindən yan keçməklə qurulacaq.

Aydındır ki, müxtəlif nəqliyyat növlərti bir sıra üstün və ya zəif cəhətləri ilə fərqlənir. Nəqliyyatın seçimində SWOT və PEST təhlillər aparılmalı, hansı növün daha uyğun olması müəyyənləşdirilməlidir. Ümumilikdə isə ayrı-ayrı növlər üzrə üstün və zəif tərəfləri aşağıdakı kimi təsnifləşdirə bilərik:

Nəqliyyat növlərinin SWOT və PEST təhlili

Nəqliyyat növü	Güclü tərəfləri	Zəif tərəfləri
Avtomobil	➢ Əlverişli qiymət ➢ Sürətli çatdırılma ➢ Kiçik partiyaların göndərilməsi imkanı ➢ Mobillik ➢ Avtomobil nəqliyyatı ilə müxtəlif növ yüklərin daşınma imkanı ➢ Minimum tələblərlə məhsulun qablaşdırılması	➢ İtki riski ➢ Təmirin bahalığı ➢ Kiçik yükgötürmə qabiliyyəti ➢ Xarici ölkələrə daşınmaların bahalığı ➢ Hava və yol şəraitindən qismən asılılıq ➢ Xüsusi çeviklik tələb edir
Dəmir yolu	➢ İri həcmli yüklərin daşınma imkanı ➢ Gedişlərin sabitliyi ➢ Hava şəraitindən minimum asılılıq ➢ Aşağı qiymət	Minimum daşınma tələbatı, sifarişlərin nisbətən az olması
Su nəqliyyatı	➢ Minimum xərclər ➢ Maksimum yük saxlama ➢ Qeyri-məhdud daşıma qabiliyyəti	➢ Sifarişlərin azlığı ➢ Daşıma coğrafiyası məhduddur ➢ Məhsulun qablaşdırılması üçün ciddi qaydalar mövcuddur
Hava nəqliyyatı	➢ Hərəkətlilik ➢ Böyük partiyalı yüklərin sürətli daşınma imkanı	➢ Hava şəraitindən güclü ası-lılıq ➢ Daşınma qiymətlərinin yük-sək olması

Mənbə: Cədvəl müəllif tərəfindən tərtib edilib.

Beləliklə, araşdırmalar göstərir ki, proseslərin logistik təşkili müasir dövrdə mühüm rəqabət qabiliyyətlilik amilinə çevrilib. Bu baxımdan da logistik yanaşma müasir dövrdə uzun müddətli, çevik və rentabelli fəaliyyətin zəruri şərtlərindən biridir. Hansı ki, bunun da uğurlu olması yuxarıda qeyd edilən tələblərə və şərtlərə əməl edilməsindən asılıdır.

İstifadə edilmiş ədəbiyyatlar:
1. T.İ.İmanov "Logistikanın əsasları". Bakı, Təhsil NPM,2005, II hissə 670 səh.;
2. В.С.Никифиров «Мультимодальные перевозки и транспортная логистика» М.: ТрансЛит, 2007, 272 с.
3. Г.А.Левиков «Логистика, транспорт и экспедирование». М.:, ТрансЛит, 2008, 224 с.
4. Г.Г.Левкин «Основы логистики». Омск, Инфра-Инженерия, 2021 г., 240 стр.;
5. Л.В.Миротин, Л.Е.Александрович «Логистика в автомобильном транспорте». М.:, Феникс, 2015, 240 стр.
6. Р.С.Саттаров, Г.Г.Левкин «Логистика в транспортных системах». М.:, 2018, Проспект, 185 стр.;
7. Т.А.Петрович «Логистика». М.:, Юрайт, 2012, 568 с.;

Xülasə

Təqdim edilən məqalədə logistikanın, logistik yanaşmanın zəruriliyi izah edilib. Logistik proseslərin mühüm tərkib hissəsi kimi nəqliyyat logistikasının mahiyyəti aydınlaşdırılıb. Nəqliyyat logistikasının qarşısında duran vəzifələr izah edilib. Nəqliyyat logistikasının və ümumilikdə tədarük zəncirinin əsas şərtləri göstərilib. Nəqliyyat növlərinin SWOT və PEST təhlilləri aparılıb. Yükün növündən, miqdarından, zamandan, məsafədən və s. asılı olaraq nəqliyyat növünün seçilməsi imkanları göstərilib.

Açar sözlər: logistika, logistik yanaşma, nəqliyyat logistikası, nəqliyyat növləri, tədarük zənciri.

Müəlliflər haqqında məlumat

1. Əsədov Aqil Məhiyəddin oğlu, Azərbaycan Universiteti, dosent, iqtisad üzrə fəlsəfə doktoru, xidmət sahələrinin iqtisadiyyatı;
2. Səmədov Bəhruz Yaqub oğlu, Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, baş müəllim, iqtisadiyyat (statistika).

DƏMIRYOL BƏRƏSINDƏ KONTEYNERLƏRIN DAŞINMASI ÜÇÜN PLATFORMA VAQONU

İsrail Elyazov
Bakı Mühəndislik Universiteti, Xırdalan ş.
elyazov-62@mail.ru

Konteynerləri daşımaq üçün istifadə olunan məlum dəmiryolu platforma vaqonunun (vaqon-platforma) konstruksiyası hərəkətli arabacığın üzərində yerləşən çərçivədən, avtoqoşqu qurğusundan və tormoz avadanlığından ibarətdir [2]. Platforma vaqonunun çərçivəsi uzun bazalı olub və qüvvələri eninə qaynaq çəp tirləri vasitəsilə yan uzununa tirlərə ötürən zetvari profildən hazırlanan qısaldılmış onurğa tirindən ibarətdir. Çərçivə yükləmə sahəsi səviyyəsindən yuxarıda şkvorenlər arası zonada yerləşən və uzunluğu boyunca dəyişən kəsikli ikitavrlı qaynaq konstruksiya hesab olunur. Uzununa tirlər arasında daxildən sərt qabırğalarla möhkəmləndirilmiş sonlu tirlər və yan tirlərin aşağı və yuxarı rəflərində bir biri ilə sərt əlaqələndirilən qutu şəkilli şkvoren və aralıq eninə tirlər yerləşir. Çərçivənin sonlu hissəsi, sonlu, onurğa və şkvoren tirlərini bir-birilə sərt əlaqələndirən şveller və vərəqlə gücləndirilibdir. Belə vaqonlar Azərbaycan dəmir yolunda yerli və beynəlxalq yük daşımalarında daha çox istismar olunurlar [1].

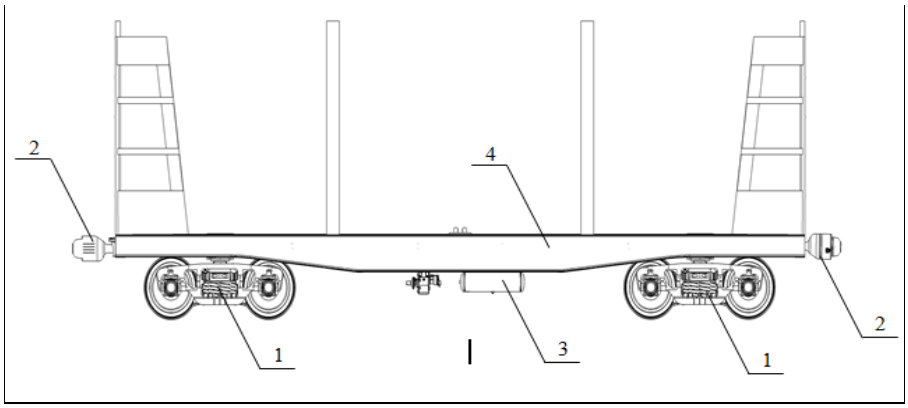
Platforma vaqonunun elə məlum konstruksiyaları da var ki, hərəkətli hissənin üzərində yükləmə sahəli və dayaqlı çərçivə yerləşir. Çərçivə gövdəsinin dayaqları üzərində müxtəlif diametrli iki silindrik səthli işlək dönən vallar quraşdırılır. Valların böyük diametrlərinin səthləri hissəsində bucaq altında yerləşən maillik nəzərdə tutulur ki, konteynerləri bərkitmək üçün dönən dayaqların müstəviləri ilə valların kiçik diametrində yerləşən səthlər bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olsunlar. Dönən vallar yumrucuqlarla təchiz olunur ki, dönmə zamanı fiksatorlar qarşılıqlı əlaqədə olsunlar. Fiksatorun fiqurlu forması dayağın işçi vəziyyətdə olmasını təmin edir. Çərçivənin orta hissəsində yerləşən dayaqların ötürməsi birləşmiş işçi dönən valın köməyi ilə yerinə yetirilir. [3].

Dəmiryol bərələrinin göyərtələri üçün birləşdirmə düyününün olmaması vaqon-platforma konstruksiyasının çatışmayan cəhəti hesab olunur. Bəyan olunan obyektə ən yaxın olanı, 4426-02-00.00.000 MVM "Vaqonlar" "Konteynerlərin platformalarda yüklənmə və boşaltması ilə iri tonnajlı konteynerlərin daşınması üçün 13-401 (13-H004) modelli platformaların yenidən təchizatı" [4] layihəsinin modernizasiyasını nəzərə almaqla Ukranyanın Dneprodzerjinski vaqonqayırma zavodunda istehsal olunan 13-401 modelli platforma vaqonu hesab olunur. Bu vaqonda konteynerləri bərkitmək üçün vaqon platformanın çətçivəsinə əlavə olaraq fitinq dayaqları bərkidilir.

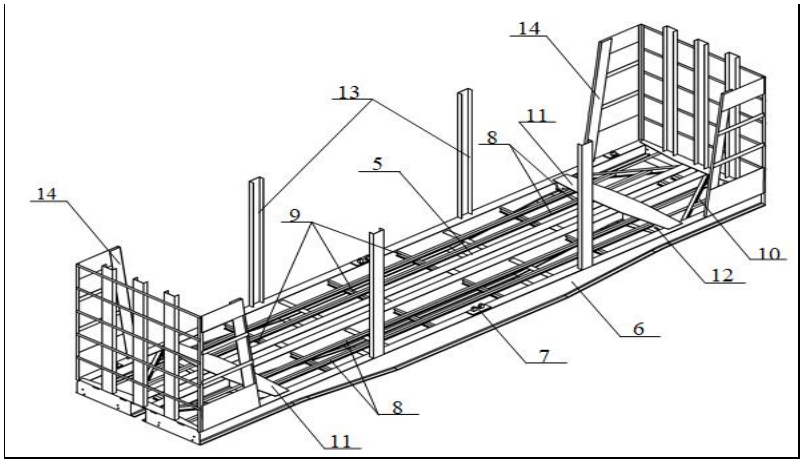
Vaqon-platforma çərçivədən, hündürlük boyunca dəyişkən uzunluğa malik və bir-birinə qaynaqlanan iki 60B№-li ikitavr profildən ibarər onurğa tirindən, yan uzununa, aralıq uzununa və eninə tirlərdən və şkvoren tirindən ibarət olub bir aparıcı konstruksiya hesab olunur. Çərçivənin konsol hissəsində çəp-eninə tirlər yerləşdirilir. Şkvoren tiri en kəsiyi bağlı qutu tipli olub, onurğa tiri ilə kəsişdiyi sahələrdə yuxarı vərəqdə daban altı diafraqma ilə möhkəmləndirilir, tirin aşağı vərəqlərində isə gücləndirici qabırğalı sürüşkənlər quraşdırılır [1].

Platforma-vaqon prototipinin çatışmazlıqları arasında dəmir yolu bərəsində dayaq konstruksiyasının möhkəmləndirə bilməməsi və dəmir yolu bərəsi titrədiyi zaman konteynerlərin dayanıqlığını təmin etməsi də var. Bu, dəmir yolu bərə ilə nəql edilərkən platforma vaqonlarının daşıyıcı konstruksiyalarına zərər verə bilər, dəniz dalğalarında göyərtədəki konteynerlərin aşmasına və eyni zamanda birləşmiş qatarların dəniz yolu ilə daşınma təhlükəsizliyini təhdid edə bilər.

Məqalədə qoyulan əsas məsələ- platforma vaqonunun aparıcı konstruk-siyasının dəmir yolu bərələrindəki konteynerlərin kombinəli qatarların bir tərkib hissəsi kimi daşınmasına uyğunlaşdırılmasını və dəniz yolu ilə daşınmalarının təhlükəsizliyini təmin etmək vəzifəsidir.



Şəkil 1. Vaqon platformanın ümumi görünüşü



Şəkil 2. Vaqon-platformanın çərçivəsinin modulu.

Qarşıya qoyulan məsələnin texniki həlli platforma-vaqon konstruksiyasında aşağıdakı kimi öz əksini tapır. Dəmiryolu bərəsində konteynerləri daşıyan vaqon-platforma çərçivədən ibarət olub, özündə uzunluğu boyunca hündürlüyünə görə dəyişən və bir-birinə qaynaqlanmış iki ədəd ikitavr profildən-№60B ibarət onurğa tirini, açılan fittinq dayaqlı uzununa yan tirləri, aralıq uzununa və eninə tirləri, cərcivənin konsol hissəsində yerləşən eninə çəp tirləri və qapalı qutu en kəsik formalı iki şkvoren (mil-ox) tirini birləşdirən aparıcı konstruksiyadır. Vaqonun onurğa tirinin şkvoren tiri ilə birləşən sahəsində dabanlıq yerləşir və yuxarı hissədən isə dabanüstü diafraqma ilə möhkəmləndirilir. Şkvoren tirinin aşağı vərəqində yerləşən sürüşkənlərin ustündə quraşdırılan möhkəmləndirici qabırğa onunla fərqlənir ki, zəncirli dartıları bərkitmək

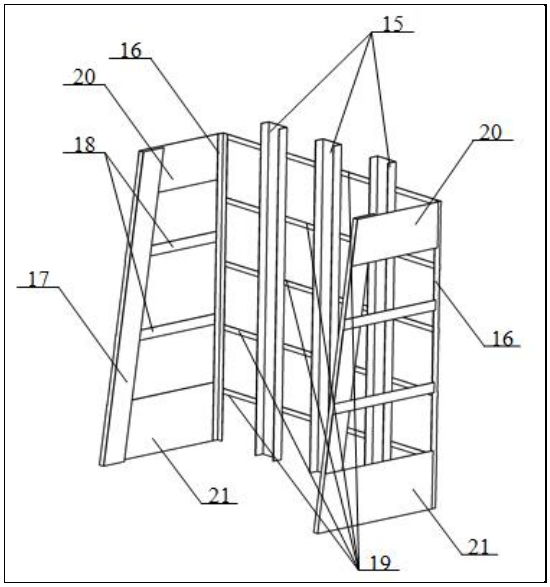
üçün çərçivənin şkvoren tirində əlavə olaraq bərkitmə düyünləri nəzərdə tutulur. Dəmiryolu bərəsinin rəqsləri zamanı vaqon-platformada konteynerlərin dayanıqlığını təmin etmək üçün daxili səthi enerji udma qabiliyyətinə malik materialla örtulür və əlavə olaraq üstquruluş düyünlərindən istifadə olunur.

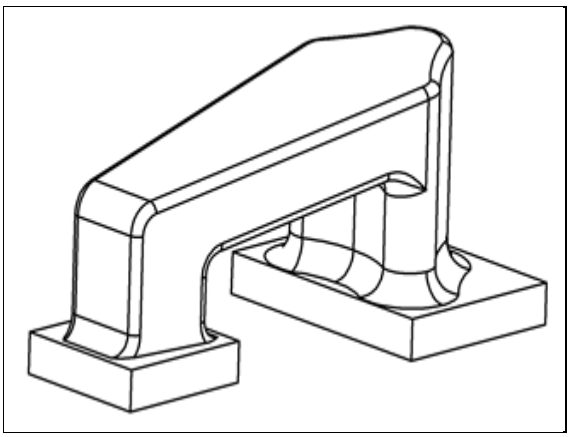
Məlun olanlarla qarşılıqlı əlaqədə yeni xüsusiyyətlərin tətbiqi, platforma vaqonunun aparıcı konstruksiyasının dəmir yolu bərələrində konteynerlərin kombinəli qatarların bir tərkib hissəsi kimi daşınmasına uyğunlaşdırılmasını təmin etməklə bərabər, onların aparacı konstruksiyasının dağılmalarını və eləcədə dəniz yolu ilə daşınma təhlükəsizliyini azaldır.

Təklif olunan vaqon-platforma (şəkil 1) iki 2-oxlu arabacıqdan ibarət ekipaj hissəsi modulundan-1, avtoqoşqu avadanlığı modulundan-2, tormoz avadanlığı modulundan-3 və çərcivə modulundan-4 ibarətdir. Çərçivə modulu (şəkil 2) onurğa tirindən-5, üzərində konteynerləri bərkitmək üçün açılan fitinq dayaqları-7 olan uzununa yan tirlərdən-6, aralıq uzununa-8 və eninə-9 tirlərdən, çəp eninə tirlərdən-10, üzərində zəncirli sarğıları-12 bərkitmək üçün düyünü olan iki şkvoren tirindən, özündə vertikal dayaqları-13 və səbəti-14 birləşdirən üst quruluş hissələrindən ibarətdir.

Səbətin konstruksiyası vertikal dayaqdan-15 (şəkil 3), bucaq dayaqlarından-16, maili qurşaqlardan-17, eninə qurşaqlardan -18 və 19 və həmçinin yuxarə-20 və aşağı-21 vertikal vərəqlərdən ibarətdir.

Konteynerlərin dinamik yüklənməsini azaltmaq üçün üst tikililərin daxili səthi enerji udma xüsusiyyətlərinə malik materialla örtülmüşdür. Platforma vaqonunu dəmir yolu bərəsində bərkitmək üçün şkvoren tirləri üzərində zəncir sarğılarının -12 bağlanması üçün düyünlər nəzərdə tutulur.





Şəkil 3.Vaqonun üsttikili səbəti. Şəkil 4. Vaqon-platformanı bərəyə bərkidən xəncirli sarğı.

Dəmir yolu bərələrində konteynerlərin vaqon-platformalarda dəniz yolu ilə daşınmasını təmin etmək məqsədi ilə, konteynerlər çərçivənin yan uzununa-6 tirlərində olan fitinq dayaqlar-7 üzərində yerləşdirilir. Platforma vaqonunun aparıcı konstruksiyasının dəmir yolu bərə göyərtəsində bərkidilməsi, zəncirli sarğıların -12 (şəkil 4) köməyi ilə şkvoren tirləri-11 üzərində yerləşən düyünlər vasitəsilə təmin olunur.

Ədəbiyyat

1. İ.Ş. Elyazov, Vaqonların konstruksiyası./ali məktəblər üçün ərslik. Bakı.: "Təhsil" NPM, 2011 il, 364 səh.

2. Патент 2288121 Россия. Железнодорожная платформа для перевозки крупнотоннажных контейнеров: Пат. 2288121 Россия, МПК B61D 3/20 (2006.01),B61F 1/02 (2006.01) Еремеев С. Н., Романов Н. П., Ряполов В. А. и др. (Россия); Заявл. 08.04.2005; Опубл. 27.11.2006, №33.

3. Патент 2310571 Россия. Вагон-платформа для лесоматериалов и контейнеров: Пат. 2310571 Россия, МПК B61D 3/20 (2006.01), B60P 7/13 (2006.01) Кузьмин Э. К., Потапов П. Ф., Ефимов и др. (Россия); Заявл. 02.03.2006; Опубл. 20.11.2007, №32.

4. Проект НВЦ "Вагоны" 4426-02.00.00.000 "Переоборудование платформ модели 13-401 (13-Н004) под перевозку крупнотоннажных контейнеров, с погрузкой и выгрузкой контейнеров на платформе".

Dəmiryol bərəsində konteynerlərin daşinmasi üçün platforma vaqonu

Xülasə. Məqalədə qoyulan əsas məsələ- platforma vaqonunun aparıcı konstruk-siyasının dəmir yolu bərələrindəki konteynerlərin kombinəli qatarların bir tərkib hissəsi kimi daşınmasına uyğunlaşdırılmasını və dəniz yolu ilə daşınmalarının təhlükəsizliyini təmin etmək vəzifəsidir.

Dəmiryolu bərəsində konteynerləri daşıyan vaqon-platformada zəncirli dartıları bərkitmək üçün çərçivənin şkvoren tirində əlavə olaraq bərkitmə düyünləri nəzərdə tutulur və dəmiryolu bərəsinin rəqsləri zamanı vaqon-platformada konteynerlərin dayanıqlığını təmin etmək üçün daxili səthin enerji udma qabiliyyətinə malik materialla örtulməsində əlavə olaraq üstquruluş düyünlərindən istifadə olunur. Məqalədə təklif olunan platforma vaqonu konteynerlərin dəmir yolu bərəsilə daşınması zamanı aparıcı konstruksiyalarının möhkəmliyini təmin edəcək və beynəlxalq dəmir yolu-su nəqliyyatında konteyner dövriyyəsinin səmərəliliyini artıracaqdır.

Açar sözlər: vaqon platforma, konteyner, zəncirli dartı, dəmiryol bərəsi, çərçivə modulu.

Platform car for transporting containers on the railway

Abstrakt. The main question raised in the article is to ensure the adaptation of the leading structure of the platform car to the transport of containers in railway bars as an integral part of combined trains and the safety of maritime transport.

On the platform car carrying containers in the railway bar, velvety units in the pivot gauge dash are additionally provided, and to ensure the stability of containers on the platform car during the dancing of the railway bar, additionally to cover the inner surface with energy-absorbing material

. The platform car proposed in this article will ensure the strength of the leading container structures during transportation by rail and the efficiency of container traffic on international railway and water transport.

Keywords: car platform, container, chain wood, railway ferry, frame module.

Müəllif haqqında məlumat: *Elyazov İsrail Şükür oğlu*, Bakı Mühəndislik Universiteti, "Logistika və nəqliyyat texnologiyaları" kafedrası, texnika elmləri namizədi, dosent. Elmi madaq dairəsi: Nəqliyyat və logistika.

5. Talıbov Ceyhun Şahmar oğlunun yazdığı "Логистический анализ классификаций мобильных буровых и ремонтных оборудований для нефтегазовых скважин на суше" mövzulu məqaləyə rəy

Məqalədə mobil neft-qaz çıxarma qazma və təmir avadanlıqlarının təsnifatlaşdırlmasına yeni baxış təqdim olunub. Məqalə elmi-praktiki əhəmiyyətlidir, neft-qaz avadanlığının geniş təhlili, Azərbaycanda, MDB ölkələrində bu sahədə qəbul olunmuş yanaşma verilib və yeni təklif olunan təsnifatlaşdırmanın əhəmiyyəti qeyd olunub. Məqalənin dərc olunmasını tövsiyə edirəm.

Талыбов Джейхун Шахмар оглы
номер телефона Mob: +994558480713

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КЛАССИФИКАЦИЙ МОБИЛЬНЫХ БУРОВЫХ И РЕМОНТНЫХ ОБОРУДОВАНИЙ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН НА СУШЕ

Талыбов Джейхун Шахмар оглы
Бакинский Инженерный Университет
SOCAR Транспортное Управление

Аннотация: При исследованиях выявлено,что мобильные установки для буровых и ремонтных работ нефтегазовых скважин классифицируются условно и не имеют единой системы индексации. Это создает некоторые организационно – технические проблемы. Предлагаем классифицировать выпускаемые в Азербайджане и странах СНГ оборудование не условно, а точно по назначению и по основным конструктивным особенностям.

Ключевые слова: Классификация, лебедки, подъемные агрегаты, мобильные буровые комплексы, логистика

Logistic analysis of classifications of mobile drilling and repair equipment for onshore oil and gas wells

Jeyhun Talibov
Baku Engineering University
SOCAR Transportation Department

Annotation: The studies revealed that mobile rigs for drilling and repair work of oil and gas wells are classified conditionally and do not have a single indexing system. This creates some organizational and technical problems. We propose to classify the equipment manufactured in Azerbaijan and the CIS countries not conditionally, but precisely according to the purpose and the main design features.

Keywords: Classification, winches, hoisting units, mobile drilling complexes, logistics

Логистический анализ классификаций мобильных буровых и ремонтных оборудований для нефтегазовых скважин на суше

Базовые работы, выполняемые на нефтегазовых скважинах на суше, связаны с бурением скважин и проведением подземных (капитальных и текущих ремонтных) работ на эксплуатационных скважинах. Для проведения работ на суше,в классическом производственном подходе для бурения, обычно используют стационарные буровые оборудования и вышки, а для спуска-подъемных работ проводят операции с использованием стационарных вышек и мобильных лебёдок. Но использование стационарных буровых оборудований и вышек не отвечает современной логистике производства нефтяной промышленности. Такая организация работ требует больше трудовых, финансовых, технических и др. ресурсов, в то же время коэффициент использования стационарных нефтегазовых оборудований и вышек для ремонта и бурения скважин составляет 5-8% процентов.

За последние десятилетия,с развитием машиностроения и металловедения, мобильные установки способны выполнять функции стационарных агрегатов и установок (которые имеют низкий коэффициент использования) для буровых и ремонтных работ на суше. Мобильные установки для бурения и ремонта нефтегазовых скважин в основном базируются на гусеничном или пневмоколесном транспорте высокой проходимости. Такие мобильные оборудования имеют высокие эксплуатационные качества и возможность бурения скважин условной глубиной до 4500 метров (Например: модели Satvia TB1800V, Salzgitter ZA420, ZJ40/2250CZ, МБК -200 и др.). Эти установки предоставляют высокий уровень мобильности и специально рассчитаны на работу в автономных условиях (пустынных условиях с разобщёнными коммуникациями).

При проведении анализа по 7R правилам логистики, эксплуатационных качеств мобильных установок для буровых и подземных ремонтных работ, выяснились нижеследующие преимущества и недостатки.

— R1 Product (товар) – Имеет неопределенность в классификации и идентификации товара (мобильных установок)

— R2 Quality (качество) - Имеют высокую производительность и положительные технические характеристики.

— R3 Quantity (количество) –высокая мобильность и полный цикл монтажа и демонтажа занимает значительно меньше времени, это и дает возможность обслуживать много скважин.

— R4 Time (время) - Буровая установка монтируется на шасси автомобиля или прицепа, и это означает,что перемещать установку можно со скоростью машин.

— R5 Place (место) – имеет высокую автономность и возможность проведения работ в отдаленных условиях

— R6 Customer (потребитель) - Такие установки более просты в обслуживании и в ремонте для потребителя, ликвидны и не требуют высококвалифицированных работников

— R7 Right cost (уровень затрат) - Более низкий уровень затрат,по сравнению со стационарными установками.

Как видим в проведенном 7R логистическом анализе, по правилу-R1 выяснились проблемы,связанные с классификацией мобильных установок.

При исследовании классификаций мобильных нефтегазовых оборудований для ремонта и бурения,у ведущих мировых производителей специальной техники нефтяной промышленности выяснилось, что по европейским классификациям мобильные установки бурения и подземного ремонта нефтегазовых скважин (Truck mounted drilling and workover rig) разделяются на классы,указанные на рисунке 1. [1]:

– Подъёмное оборудование для текущего и капитального ремонта (onshore workover rigs)
– Наземные буровые установки (Land drilling rigs)

Такие буровые установки делятся на подклассы; легкие наземные установки и тяжелые наземные установки.

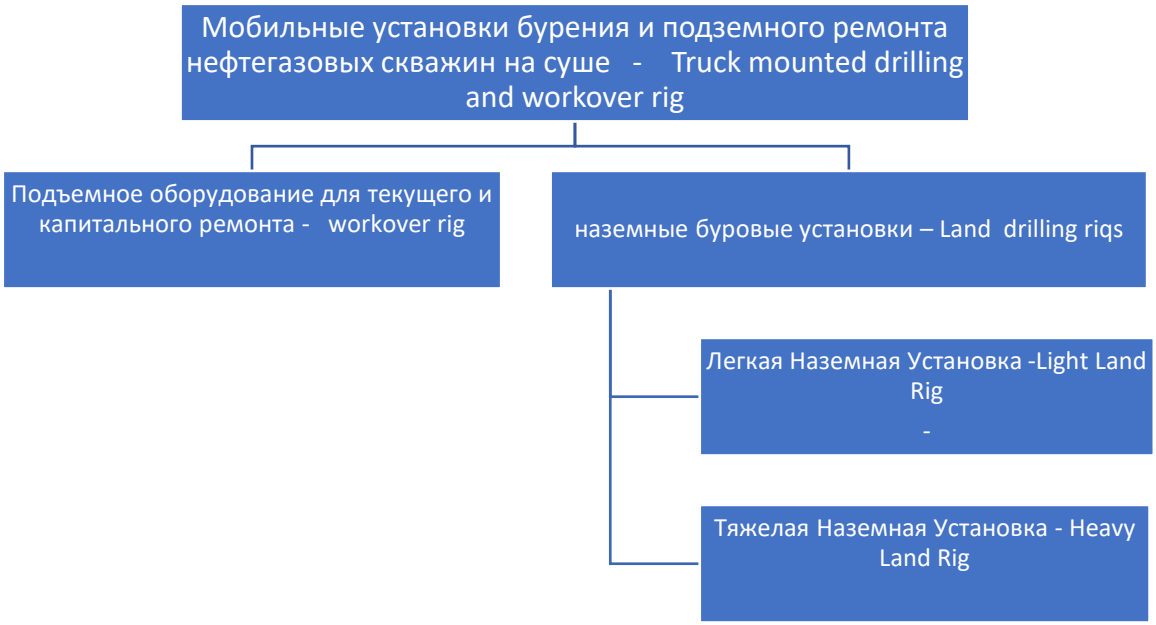


Рис.1. Классификация мобильных установок бурения и подземного ремонта нефтегазовых скважин у Европейских производителей

У ведущих производителей в последнее время мобильные лебедки без вышек – «host rig» или «lifting winch» серийно не выпускаются,и поэтому во многих европейских классификациях мобильных установок – «host rig» или «liftiing winch» не указываются[2,3]. Но по классификациям мобильных установок для подземного ремонта, у производителей спецтехники Азербайджанской Республики и в странах СНГ, есть подкласс - мобильные лебёдки (например ЛПТ-8, ЛПТ-10 и др.), а мобильные буровые комплексы не делятся на подклассы «легкие» и «тяжелые».

По классификации профессора Тюменского государственного нефтегазового университета О. Ф. Данилова,мобильные подъёмные оборудования делятся на три подкласса – подъёмные лебедки,

подъёмные агрегаты или установки и комплекс подъёмного агрегата[4]. Как видим технику,на которой смонтированы мачта, лебедка и все необходимое оборудование для проведения спуска-подъемных работ,можно называть и подъемными агрегатами и подъемными установками. А если подъемная установка снабжена дополнительным оборудованием, позволяющим проводить буровые работы, то такая техника может считаться буровым комплексом.

Рассмотрим более подробно вышеуказанную проблему на примерах: ООО «Куюргазинский завод нефтепромыслового оборудования» - производит АПРС 50 и АПРС 40 подъемные агрегаты для ремонта скважин, но АПРС 50 может проводить дополнительно и бурильные работы; Азинмаш – QK60/80 BP,который по классификации производителя считается подъёмной установкой и предназначен для проведения текущего и капитального ремонта, а также бурения нефтяных и газовых скважин глубиной до 1600 метров, в тоже время Азинмаш 37, УП-50, УПТ-32 и др. тоже считаются подъемной установкой, но предназначены только для производства спуска-подъемных работ при подземном ремонте нефтяных и газовых скважин[6]. У производителей СНГ и Азербайджана бурильные машины не делятся по подклассам. То есть,50 и 200 тонные бурильные машины находятся в одном классе - классе «мобильные буровые комплексы».

В проведенных исследованиях выяснилось, что не точно определяется граница между подъёмными лебедками и агрегатами для капитального и подземного ремонта и мобильными оборудованиями для бурения. И техника,отличающаяся назначениями и основными оборудованиями (ротор, элеватор, гидронасос и др.),одинаково классифицируется и не делется на подклассы.

Из вышеуказанных примеров приходим к заключению,что различия между агрегатами для текущего и капитального ремонта скважин и маломощных буровых установок условные, в одних случаях агрегат может использоваться только для текущего ремонта, а в других случаях для капитального ремонта или бурения. И такая условность классификаций создает некоторые организационно - технически проблемы.

В 2014 году Азербайджан и другие страны СНГ приняли стандарты ГОСТ ISO/TR 12603-2014 для классификации строительных машин и оборудований [5]. Но в этих стандартах нет раздела для нефтегазовых бурильных машин и подъемников для подземного ремонта скважин. В тоже время,мобильные подъемные и бурильные оборудования,используемые в нефтегазовых скважинах,конструктивно отличаются от строительных подъемных и бурильных оборудований. Несмотря на кажущуюся с первого взгляда идентичность с аналогичными строительными оборудованиями, у нефтегазовых оборудований имеется специфический перечень агрегатов,необходимый для осуществления бурения: ротор, элеватор, буровые поршневые насосы, вертлюг и др.

В вышеуказанном стандарте, строительные машины и оборудование классифицируются по технологическому принципу работ и по объемам выполняемых работ (для грузовых автомобилей – грузоподъемность, для автовышек – высота подъема корзины и др.[6,7]. Исходя из вышеуказанного,основной технической характеристикой или объемом выполняемых работ для мобильных роторных и турбо бурных оборудований,можно считать глубину бурения. Но глубина бурения зависит не только от технической характеристики оборудования бурения, также зависит от геологической структуры земли, качеств долота, давления промывочной жидкости, диаметра скважины и др. факторов. Поэтому логично было бы мобильные роторные бурильные машины классифицировать по номинальному крутящему моменту ротора,передающейся на бурильную штангу или из гидронасоса на турбобуру. На этом этапе исследований, основной технической характеристикой бурильных машин будем принимать - условную глубину бурения. А для подъемных агрегатов и лебедок основной технической характеристикой выполняемых работ,можно считать грузоподъемность.

Для решение вышеуказанной проблемы,предлагаю проводить классификацию мобильных установок для буровых и ремонтных работ по нижеследующей форме с определением точных границ работ по назначению и объёму (рис 2).

Мобильное оборудование для подземного ремонта и бурения нефтегазовых скважин по техническим возможностям,можно идентифицировать минимально в двух классах.

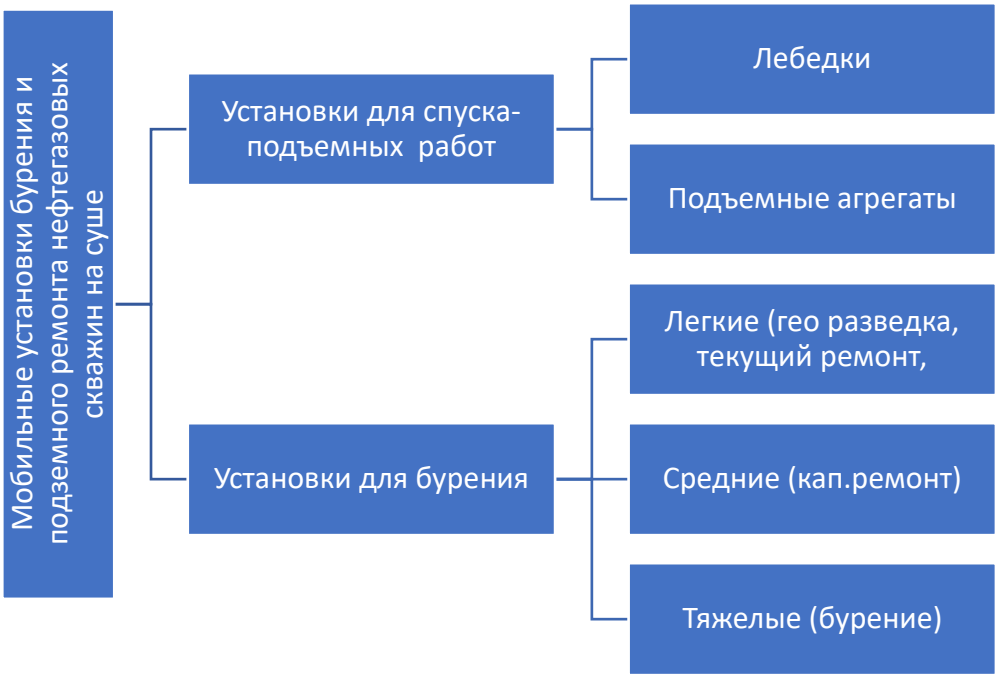


Рис 2. Классификация мобильных установок для буровых и ремонтных работ

– Установки для спуска-подъемных работ
– Установки для бурения

В тоже время установки для спуска-подъемных работ можно делить на подклассы;

– Лебедки
– Подъемные агрегаты

Установки для бурения предлагаю разделить по подклассам;

– Легкие - для бурения геофизических и структурных скважин глубиной до 300 м
– Средние – для бурения скважин глубиной до 2000 м и капитального ремонта
– Тяжелые – для бурения скважин глубиной выше 2000 м

Заключение: При проведении исследований выяснилось, что используемая классификация мобильных установок бурения и подземного ремонта нефтегазовых скважин на суше носит условной характер, морально устарел и не точно идентифицирует их. Такая неопределённость создает некоторые организационные – технические проблемы при эксплуатации. Поэтому с нашей стороны предложена упрощенная классификация мобильных установок для буровых и ремонтных работ нефтегазовых скважин.

Список литературы:

1. Huacan Fang, Menglan Duan. Offshore Oil and Gas Drilling Engineering and Equipment // Offshore Operation Facilities.-2014. -№1196. -P. 141-340

2. Ron Baker. A Primer of Oilwell Drilling. Austin: Univ of Texas at Austin Petroleum, 2005.

3. Natraj Vaddadi. Introduction to oil well drilling. New Delhi: Bathos, 2015.

4.О.Ф. Данилов. Устройство специальной автомобильной техники для нефтяной и газовой отраслей.Москва: Издательство «Недра», 1997.

5.Межгосудартвенный стандарт ГОСТ ISO/TR 12603-2014 .Машины и оборудование строительные Классификация. Москва. 2016.

6. Куцын, П. В. Механизация работ при строительстве нефтяных и газовых скважин. - М. : Недра, 1989.

7. А. Н. Соловьев. Справочник инженера предприятия технологического транспорта и спецтехники. Москва: Инфра-Инженерия, 2015

8. Talibov J.S Defining the potential and tecnical zones // “Actual Problems of Economics”, Scientific Economic Journal.-2014. -№ 9(159) Kyiv. -P. 534-539

OVUTU POLADLARININ AZOTLAŞDIRILMASI PROSESI ILƏ FIZIKI-MEXANIKI XASSƏLƏRININ ARTIRILMASI ÜSULLARI

BAŞ MÜƏLLIM V.F.QƏHRƏMANOV,
Bakı Mühəndislik Universiteti
E-mail: qehremanovvurqun@gmail.com

Xülasə: Ovuntu poladlarının mexaniki xassələri onların sıxlığından və tərkibindəki oksigenin miqdarından asıldır. Ovuntu poladlarının xassələrini başqa üsullarla da artırmaq mümkündür.Bu üsullardan biri kimyəvi-termiki emal, daha doğrusu səthin azotlandırılmasıdır.

Abstract: Количество кислорода в механических свойствах сталей и порошок зависит от их интенсивности. Один из методов в других возможных способах, чтобы улучшить свойства порошковых сталей и химико-термической обработки, а точнее азотирование поверхности.

Аннотация: The amount of oxygen in the mechanical properties of steels, and powder depends on their intensity. One of the methods in other ways possible to improve the properties of powder steels and chemical-thermal processing, or rather azotlama surface

Açar sözlər: ovuntu , polad, azotlama, xassə, sıxlıq, struktur
Keywords: powder, steel,azotlama, property, structura,
Ключевые слова: парашок, сталь, азотирование, свойства, структура

Giriş. Ovuntu poladları sonuncu emaldan sonra yaxşı istismar xasələrinə malik olurlar.Bu xassələr poladlarda tərkibin və struktur fazalarının eyni olmasından asılıdır.

Məsələnin qoyuluşu:Ovuntu poladlarından hazırlanan maşın hissələrinin istismar xasələrini artırmaq üçün müxtəlif üsullardan iastifadə edirlər.Bu üsullardan biri də onların səthinin kimyəvi –termiki emalla yüksəldilməsidir.

Məsələnin həlli: Hissənin forma və ölçülərinə uyğun olaraq metallik ovuntunu presləyib, $(0{,}75 \div 0{,}86)T_{ər}$ temperaturda vakuum və ya qoruyucu atmosfer şəraitində bişirdikdən sonra alınan məmulata ovuntu materialı deyilir.

Ovuntu materialları məsaməli və məsaməsiz olmaqla iki növ olurlar. Son emaldan sonra məmulatda 10-30% məsaməlilik qalırsa belə ovuntu materialları məsaməli, 1-3% qalırsa bu cür ovuntu materiallrı isə kompakt materiallar adlanır.Məsaməli materiallrdan əsas etibarıilə antfriksion hissələrin süzgəclərin, kompakt materaillardan isə müxtəlif maşın hissəlrinin hazırlanmasında istifadə edirlər.

Antrfriksion ovuntu materialları aşağısürtünmə əmsalına, işə asan uyğunlaşma, ağır yükə davam gətirmə və yeyilməyə qarşı yaxşı dözümlü olma qabiliyyətinə malikdirlər.

Ovuntu materiallarından hazırlanmış yastıqlar məsamələrində toplanmış yağın hesabına "tərləməklə"yağlandıqlarından onların məcburi yağlanmasına ehtiyac qalmır.

Məsaməliyi 3% olan ovuntu poladının möhkəmlik xassələri σ_{MH} və σ_{MH} xeyli azalır.Soyuqsınma həddi isə məsaməlik 2% olduqda belə, yüksək alınır.Oksigenin miqdarı 0,01% olduqda ovuntu poladının zərbə özlülüyü azalır, soyuqsınma temperaturu isə artır. Bütün bunlara əsasən ovuntu texnologiyası ilə alınmış məmulu poladdan hazırlanmış maşın hissələrinin əvəzinə istifadə etmək mümkün olmur. Aşağı mexaniki xassələrə, ilkin materialın baha olmasına, bişirilmə prosesində enerji sərfinin yüksək olmasına və s. səbəblərə görə ovuntu materialından yalnız az yüklənmiş, sadə konfiqurasiyalı hissələrin hazırlanmasında istifadə oluna bilər.

Məqalədə ovuntu poladlarının xasələrinin yaxşılaşdırılması, daha doğrusu səthi bərkliyini artırmaq üçün kimyəvi –termiki emalın növü olan azotlandırmadan istifadə edilmişdir.

Qızdırılan metalın səthinin müəyyən temperaturda kimyəvi elementlərlə diffuziya nəticəsində zənginləşdirilərək, səth qatının tərkibi, strukturu və eləcə də xassələrini dəyişməsi prosesinə kimyəvi-termiki emal deyilir.

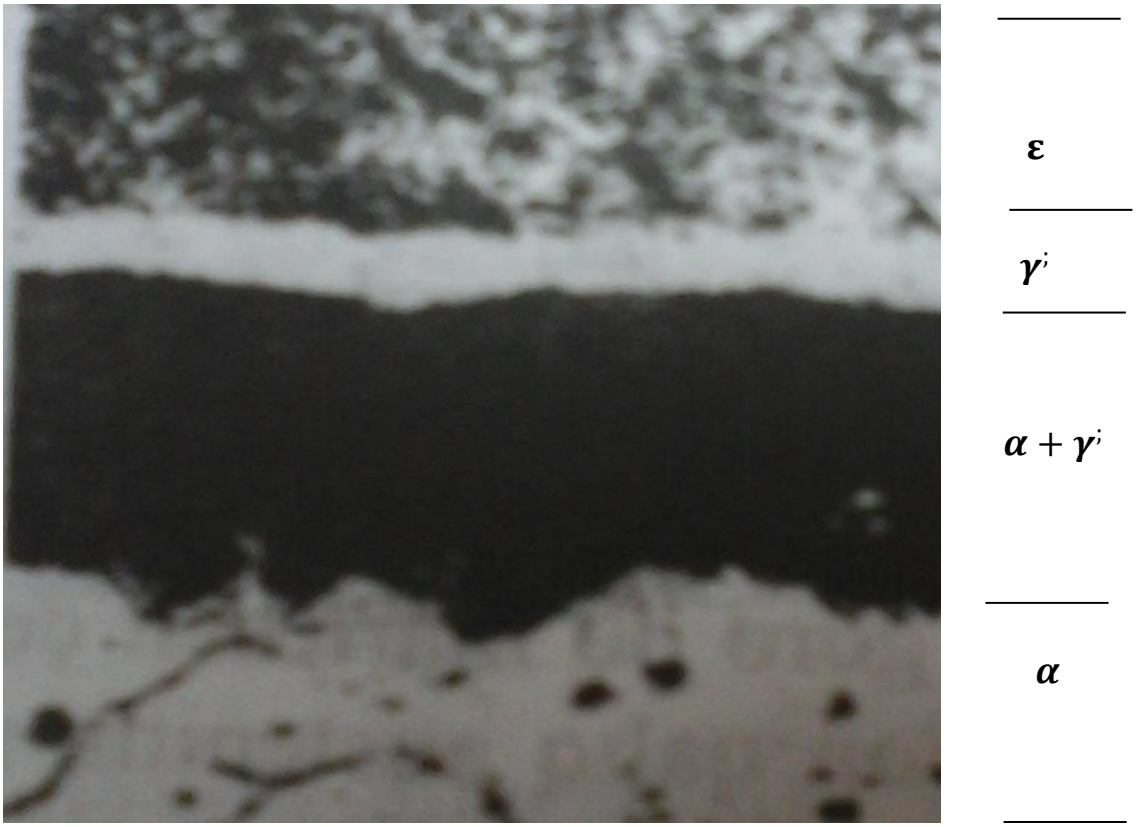
Metalların səthini yüksək tezlikli cərəyanla tabalmaya nisbətən kimyəvi-termiki emal bir neçə xüsusiyyətlərə və üstünlüklərə malikdir.

Ümumiyyətlə polad hissələrinin bərkliyini, yeyilməyə qarşı davamlılığını,yorulma həddini və korroziyaya qarçı müqavimətini xeyli artırmaq məqsədilə onun sıth qatının azotla zənginləşdiurilməsi prosesinə azotlama deyilir. Azotlanmıçş qatın bərkliyi 1000-1300HV olur.Bu sementitlənmiş qatın bərkliyindən 750-860 HV qədər çodur. Sementitlənmiş qatın strukturu martensit strukturuna malik olur və

bu qatın bərkliyi 200-250^0 C-dək saxladığı halda azotlaşmış qat bərkliyini 450-550^{0}C-dək saxlayır. Bundan başqa azotlama prosesindən sonra məmulun yorulma həddi və yeyilməyə qarşı müqaviməti sementitləməyə nisbətən yüksək olur.

Azotlama prosesini adətən 500-600^{0}C temperaturda aparırlar. Bu səbəbdən də azazotlamadan sonra məmulatlar çox az miqdarda deformasiya olunurlar. Sementitləmə prosesindən fərqli olaraq, son termiki emal keçmiş (tablama və tabəksiltmə), cilalama ilə ölçüləri dəqiqlənmiş hazır dişli çarxlar, silindir gilizləri və dirsəkli vallar, oymaqlar və bir sıra dəzgah hissələri azotlma əməliyyatına uğradılır.

Azotlama prosesi qapalı kamerada aparılır.Sobada yerləşdirilmiş mufelin içərisinə azotlanan məmulları yerləşdirərək hermetik bağladıqdan sonra xüsusi balondan mufelə müəyyən sürətlə verilən ammonyak azotlama temperaturunda emal olunacaq metalın səthində $NH_3 \rightarrow 3H + N_{at}$ reaksiyası üzrə dissosasiyaya uğrayır.Əmələ gələn azot atomları polad məmulun səthinə adsorbsiya olunur, onun dərinliyinə nüfüz edərək azotlanmış qat yaradır. Azotlanmış qatın mikrostrukturu aşağıdakı kimidir:

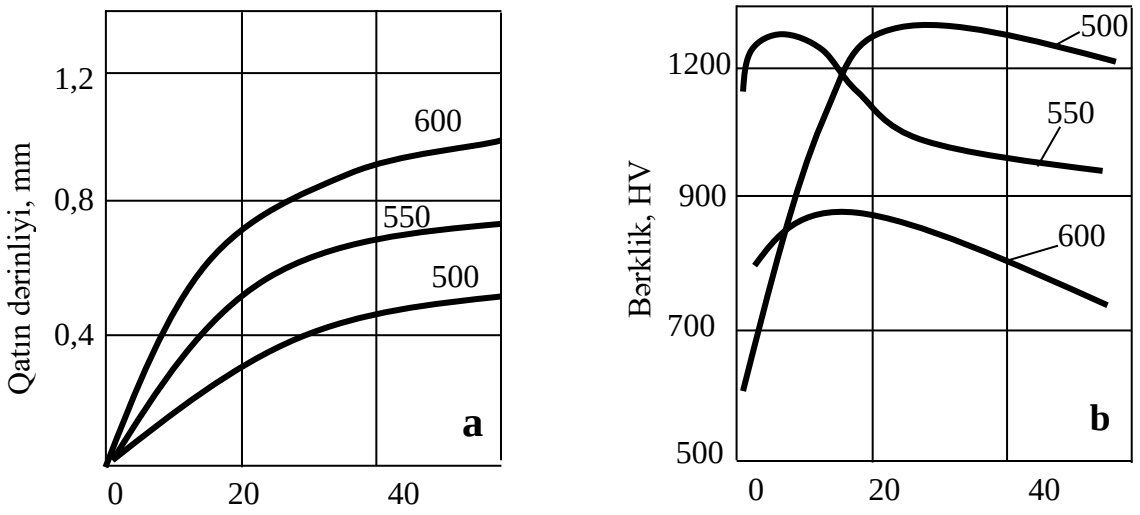


Şəkil 1.Azotlanan qatın mikrostrukturu

Azotlanmış qatda aşağıdakı fazalar yaranır: ε-nitrid (Fe_3N) –tərkibində 8,2-11,2% azot olan heksoqonal qəfəsə malik daxilolma bərk məhluludur; γ^{ι}-nitrid (Fe_4N) –tərkibində azotun konsentrasiyası 5.7-6,1% olan həcmi mərkəzləşmiş kub qəfəsinə malik daxilolma bərk məhluludur;γ - azotlu austenit Fe_{γ} (N) azotun γ -dəmirdə bərk məhluludur və yalnız evtektoid temperaturundan (591^0 C) yuxarıda müvazimətdə olan fazadır.591^{0}C-də γ -fazannın tərkibində 2,35% azot olduqda o, α və γ^{ι} -fazalardan ibarət komponentlərə parçalanaraq mexaniki qatışıq –evtektoid əmələ gətirir; α -azotlu ferrit Fe_{α} (N) – azotun α -dəmirdə bərk məhlulu olub, özündə 591^0 C-də 0,1% otaq temperaturunda isə 0,01% azot həll edir. Azotlanmış qatın strukturu : 1) ağ, aşılanmayan, azotla zəngin ε -və γ^{ι} nitridlərindən ibarət olan üst təbəqədən ; 2) evtektoid (α +γ^{ι}) qatışığından ibarət olan orta qara təbəqədən; 3) aşağı təbəqədən –azotu az olan dəmirdə azotun bərk məhlulundan ibarətdir.

Azotlanan qatln dərinliyi və bərkliyi azotlama temperaturundan, azotlama müddətindən və azotlanan poladın tərkibindən asılıdır.

Azotlanan qatın yaranma sürəti çox aşağıdır. Məsələn, 550^{0}C-də 0,6 mm qalınlıqda azotlanan qatın yaranması 40 saat müddətində başa çatır. Temperaturu yüksəltməklə azotlanan qatı artırmaq olar.Lakin azotlama temperaturu artdıqa nitridlər böyüdüyündən səth qatında bərklik azalır.Adətən azotlanan qat 0,3-0,6 mm arasında yaradılır.Bu qatı almaq üçün azotlamanı 500-520^{0}C-də apardıqda 24-60 saata qədər vaxt lazım gəlir.Şəkil 2-də zamandan asılı olaraq azotlaşma dərinliyi və azotlaşmış qatın bərkliyi verilmişdir.



Şəkil 2. Azotlandırma müddətinin qatın: a-dərinliyinə və b-bərkliyinə təsiri .

Çox hallarda azotlamanı sürtələndirmək məqsədilə prosesi iki pilləli--əvəlcə 500-520^{0}C-də, sonra isə 600-620^{0}C-də aparılır.Bu zaman yüksək bərkliyi saxlamaqla azotlandıqma müddəti 1,5-2 saat azalır.Xromlu, molibdenli və vanadiumlu ovuntu poladlarını 570^{0}C-də 6-10 saat müddətində azotlandırırlar. Bu əməliyyat nəticəsində qalınlığı 0,3-0,4 mm olan azotlaşmış qatın bərkliyi təqribən 800HV olur

Azotlandırmadan sonra səthin oksidləşməsinin qarşısını almaq üçün məmulu 200^0 C-yə qədər ammonyak selində soyudurlar.

ALINMIŞ NƏTİCƏLƏR

1.Azotlama prosesində yüksək bərkliyi saxlamaqla bərabər, azotlandırma müddətini azaltmaq mümkün olmuşdur (1,5-2 dəfə)

2.Ovuntu poldalarında azotlandırma nəticəsində 800HV –yə qədər bərklik əldə etmək mümkün olmuşdur.

3.Materialın səthinin azotlanması nəticəsində onların yeyilməyə davamlılığı, korroziyaya qarşı müqavimətini, yorulma həddini də artırmaq mümkün olmuşdur.

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT

1.Минкевич А.Н. «Химико термическая обработка металлов и сплавов. М., Машиностроение, 1965, 491 С.

2. Qasımzadə N.H., Erivanlı N.M., və b. “Metalşünaslıq və termiki emal”. B.Azərneftnəşr, 1960, 385 s.

3. Şükürov R.İ., “ Metalşünaslıq” Bakı, Çaşıoğlu-2002, 483 s.

4. Qəhrəmanov V.F., Namazov S.N., Qafarov E.N. Dəmir əsaslı ovuntu kompozi-siyalarında xromtitanlaşdırma üsulu ilə örtüklərin əmələ gəlmə xüsusiyyətləri, / AzTU, Beynəlxalq elmi-texniki jurnal, Maşınşünaslıq, № 2, Bakı, 2016, s.73-76

5. Жунковский Г.Л, Наврецкий Б.С. Химико-термическая обработка инс-трументальных материалов // Порошковая металлургия, 1992, №11, с. 11-25

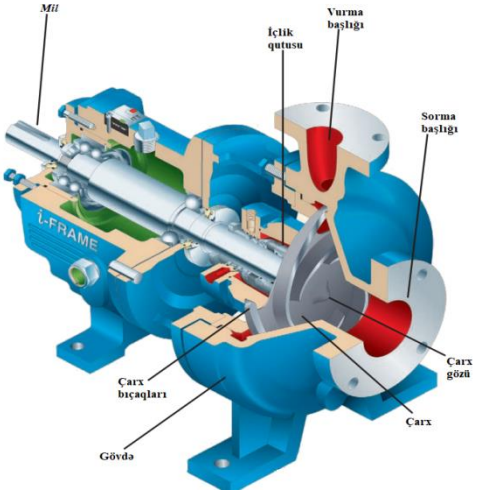
MƏRKƏZDƏNQAÇMA NASOSLARININ UNİVERSAL XARAKTERİSİTİKASININ TƏDQİQİ

Asif H. Quliyev[1], Samir Y. Qəhrəmanlı[2], Həsən Ə. Əliyev[3]

[1]*Azərbaycan Texniki Universiteti, Azərbaycan, Bakı şəhəri,H.Cavid pr.,25,AZ 1073*
asifquliyev@aztu.edu.az
[2]*Azərbaycan Texniki Universiteti, Azərbaycan, Bakı şəhəri,H.Cavid pr.,25,AZ 1073*
samirqahramanli@gmail.com
[3]*Azərbaycan Texniki Universiteti, Azərbaycan, Bakı şəhəri,H.Cavid pr.,25,AZ 1073*
hasanaa@code.edu.az

Nasoslar mexaniki hərəkət enerjisini ötürücü mühərriklər və ya əzələ enerjisi vasitəsillə (əl ilə işləyən nasoslarda) maye axının enerjisinə çevirən və yaradılmış təzyiq hesabına bütün növ mayeləri, tərkibində bərk mexaniki qarışığı olan məhlulları, kolloid maddələri və ya mayeləşdirilmiş qazları bir yerdən başqa yerə nəql edilməsi və müəyyən hündürlüyə qaldırılması üçün tətbiq edilən qurğudur. İşləmə prinsipinə görə nasosların müxtəlif növləri vardır[1].

Mərkəzdənqaçma nasosları tələb olunan basqı və təzyiqin köməyilə mərkəzdənqaçma qüvvəsinin hesabına işçi çarxın pərlərinə daxil olan mayeni nəql edən qurğu başa düşülür. Əsas işçi orqanı, val üzərinə yerləşdirilmiş və gövdənin daxilində firlanan işçi çarxdır**.** Çarx bir-birindən müəyyən məsafədə yerləşən arxa və qabaq disklərdən ibarətdir. Pərlər arasındakı mexanizm işçi çarxın iş prinsipini tamamlayır.[2]



Mərkəzdənqaçma nasosları işçi çarxın firlanması ilə mayeni mərkəzdənqaçma qüvvəsi hesabına mərkəzdən periferiyaya istiqamətləndirir. İşçi çarx işgil vasitəsilə nasosun valıva, val, isə muftanın köməyi ilə elektrik mühərrikinə birləşdirilir.(Şəkil 1.) Elektrik mühərrikinin köməyilə nasosun valı firlanır, işçi çarxın pərlərinə daxil olan maye nasosun gövdəsində mərkəzdənqaçma qüvvəsi əmələ gətirir, gövdə daxilində vakuum və təzyiq yaranır. Nəticədə, maye sorma borusu vasitəsilə nasosa daxil olur. Bu zaman yaranan təzyiqlər fərqinin hesabına maye işçi çarxdan spiral kameraya, oradan basqı borusu vasitəsilə magistral şəbəkəyə ötürülür.[3]

Mərkəzdənqaçam nasoslarının ən çox yayılmış tipi bilavasitə mühərriklə birləşmiş və spiral kamerası olan üfüqi vallı nasoslardır ki, onların faydalı iş əmsalı yüksəkdir.

Mərkəzdənqaçma nasoslarından suvarmada, kimya sənayesində, dənizdə, mədənçilikdə neft məhsullarının vurulmasımda, su təchizatı sistemlərində, kanalizasiyada (çirkab suların təmizlənməsi)və s. tətbiq olunur.

Şəkil 1. Mərkəzdənqaçma nasosu

Bu nasosların üstünlüyü fasiləsiz su təminatı, avtomatik idarəetmə, qurğunun sadə konstruksiyalı olması, sökülmə və yığılmasının sadəliyi və s. Mərkəzdənqaçma nasoslarının işləmə şəraitindən asılı olaraq bir sıra hallarda sıradan çıxmasına səbəb aşağıdakı amillər ola bilir təsir :

- Həddindən artıq istiləşmə səbəbindən nasosun birləşməsi və yatağın zədələnməsi
- Milin yanlış hizalanması

- Kiplik halqasının zədələnməsi
- Yastıqların aşınması
- Çarxın zədələnməsi
- Vibrasiya və s.

Mərkəzdənqaçma nasoslarının bir sıra tənzimləmə üsulları vardır : dəyişən sürət və bu-caq, tənzimlənməsi; qaz, klapan, baypas tənzimlənməsi, çarxın xarici diametrinin kəsilməsi və dəyişdirilməsi və s.

Mərkəzdənqaçma nasoslarının çatışmayan çəhəti odur ki, onlar başlanğıcda mayeni sora bilmirlər, ona görə də onları işə qoşmamış mərkəzdənqaçma nasosu suya batırılmalı və ya doldurulmalıdır.

Mərkəzdənqaçma nasoslarında kavitasiya hadisəsi baş verə bilir. Kavitasiya boşluq əmələ gətirmə deməkdir. Nasosun girişində təzyiq (P_1) mayenin buxarlanma təzyiqindən (P_{iyx}) az olarsa maye qaynayar buxar əmələ gələr. Buxar hissəcikləri axınla hərəkət edərək nasosun içərisində yüksək təzyiqli yerlərdə mayeləşirlər (kondensasiya olunurlar). Bu proses çox sürətlə gedir. Prosesin axırında hissıciklər qəflətən dayanırlar. Yerli hidravliki zərbə əmələ gəlir. Yəni ayrı-ayrı yerlərdə təzyiq qəflətən birdən birə çox artır. Nasosun hissələri korroziyaya yarayır. Nasosun məhsuldarlığı təzyiqi gücü, f.i.ə.-ı azalar. Nasosun normal işləməsi üçün $P_{at} > P_1 > P_{bux}$ olmalıdır.

Mərkəzdənqaçma nasoslarında kritik sorma hündürlüyü

$$\boldsymbol{H_{sor}^{kr} = H_{kav} - 10\left(\frac{n\sqrt{Q}}{C}\right)^{4/3}} \quad (1)$$

düsturu ilə təyin edilir. Burada, H_{sor}^{kr} – kritik sorma, $\boldsymbol{H_{kav}}$ - kavitasiya hündürlüyü, ***C***- nasos- ların oxşarlıq kavitasiya kriteriyası olub nasosun kavitasiya keyfiyyətini qiymətləndirir.

Mərkəzdənqaçma nasosların normal işi buraxılabilən sorma hündürlüyü $\boldsymbol{H_{sor}^{b.b} < H_{sor}^{kr}}$ şərti ödənildikdə təmin oluna bilər.

Kavitasiya nöqteyi nəzərdən nasosun etibarlı işi adətən $\boldsymbol{25\%\left(H_{kav} - H_{sor}^{kr}\right)}$ ehtiyatı olduq-da təmin edilir, yəni

$$\boldsymbol{H_{sor}^{b.b} = H_{sor}^{kr} - 0,25\left(H_{kav} - H_{sor}^{kr}\right)} \quad (2)$$

Buradan belə qənatə gəlmək olar ki, buraxılabilən sorma hündürlüyü əsasən mayenin tem-peraturundan aslıdır.

Mərkəzdənqaçma nasosların xarakteristikası qrafiki olaraq aşağıdakı kimi ifadə olunur

$$\left.\begin{aligned} \boldsymbol{H} &= \boldsymbol{f(Q)};\\ \boldsymbol{N} &= \boldsymbol{f(Q)};\\ \boldsymbol{\eta} &= \boldsymbol{f(Q)} \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

Əgər bu asılılqlar ***n=const*** şərti ilə verilmiş olarsa , onda bu sabit fırlanma tezliyindəki xarak-teristika hesab edilir ; əgər bu asılılqlar ***n=var*** şərtində verilərsə,onda onlar dəyişən fırlanma tezliyindəki xarakteristika adlanır.

Ən vacib xarakteristika basqı ilə verim (və yaxud təzyiq və verim) arasındakı asılılıq hesab olunur. Eyler tərəfindən basqı ilə verim arasında nəzəri cəhətdən alınmış tənliyə əsasən xarakteristika aşağıdakı kimi ifadə olunmuşdur.

$$\boldsymbol{H_n = C - EQ} \quad (4)$$

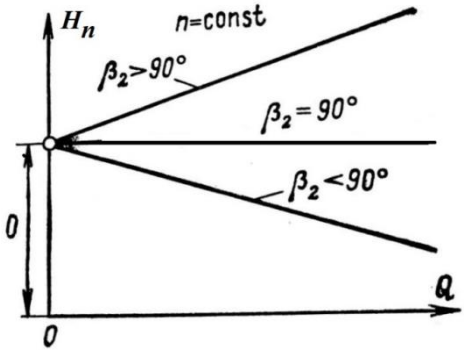
burada, ***C*** və ***B n=const*** şərtində verilmiş həndəsi ölçülərdə mərkəzdənqaçan nasoslar üçün aşağıdakı kiki ifadə olunur.

$$\boldsymbol{\frac{(\pi D_2 n)^2}{3600g} = C = const}\ ;\ \boldsymbol{\frac{nctg\beta_2}{60b_2 g} = E = const} \quad (5)$$

(4) ifadəsindən görünür ki, bu düz xəttin tənliyidir; onun vəziyyəti ***Q-H*** koordinat sistemndə verilmiş ***n, D₂*** və ***b₂*** qiymətlərində $\boldsymbol{\beta_2}$ bucağının qiymətindən asılıdır .

Mərkəzdənqaçma nasosların xarakteristikasını ***n=const*** olduqda qurduqda ***Q*** arqumentinin nasosun çıxışında bağlayıcı elementin açılması ilə dəyişdiyi nəzərdə tutulur.Belə proseslərə drossellənmə, xarakteristikaya isə drossel əyrisi deyilir.

Qeyd edək ki, $\boldsymbol{\beta_2}$ bucağı ilə təyin olunan işçi pərin formasından asılı olmayaraq ***Q=0*** olduqda nəzəri basqı (tənzimlənən bağlayıcının tam bağlı vəziyyəti) ***C*** -ə bərabər olur və bir-mənalı olaraq işçi çarxın diametri və onun ***n*** fırlanma tezliyi ilə təyin edilir (və yaxud $\boldsymbol{u_2}$ dairəvi sürəti).



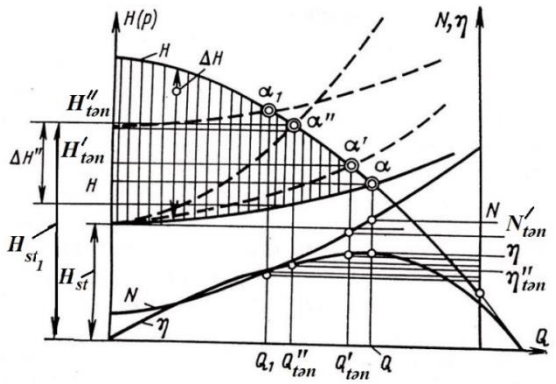
Hidravlik itkilər nəzərə alınmadıqda nasosun basqısı ilə verimi arasındakı asılılq düz xətt qanunu üzrə dəyişir. $\boldsymbol{\beta_2}$ bucağı üç vəziyyətdə ($\beta_2 > 90^0$, $\beta_2 = 90^0$, $\beta_2 < 90^0$) (Şəkil 2)ola bilir. Praktikada daha çox $\beta_2 < 90^0$ olan vəziyyətindən istifadə olunur.

Maşınların xarakteristik göstəricilərinə görə mərkəzdənqaçan nasosların bütün əsas parametrləri ***H, p, N*** və $\boldsymbol{\eta}$ dəyişmə tendensiyasınaa malikdir. Mərkəzdənqaçma nasoslarında verimin tənzimlənməsi məqsədi ilə bir çox hallarda drossel üsulundan istifadə edirlər. ***n=const*** olduqda drossel üsulu ilə tənzimləmədə boru kəməri xəttində əlavə hidravlik müqavimət yaranır. Adətən drosselin tam açıq vəziyyətində daha çox verimin alınmasına baxmayaraq (Şəkil3. ***a nöqtəsi***), drossel üsulu ilə tənzimləmədəd əsas ***Şəkil2. Mərkəzdənqaçma nasosun müxtəlif*** məqsəd verimin azaldılmasıdır. $\boldsymbol{\beta_2}$ ***bucağında nəzəri xarakteristikası.***

Şəkil 3-ə əsasən qeyd etmək olar ki, kimi drossellənmə maşının valının gücünü azaldır və verimin tənzimlənməsində eyni zamanda müəyyən qədər enerjiyə olan təbabatı artırır; buna görə də drossel üsulu ilə tənzimlənmə iqrisadi cəhətdən əlverişli deyildir. Belə ki,basqının $Q^{//}_{tən}$ tənzimlənməsinə qədər drosselə sərf olunan qeyri-məhsuldar hissə $\Delta H^{//}$ ordinatı ilə təyin edilir. Bununla əlaqədar nasosda itən güc aşağıdakı düsturla təyin edilir.

$$\boldsymbol{\Delta N = \frac{\rho Q^{//}_{tən} g \Delta H^{//}_{tən}}{1000 \eta^{//}_{tən}}} \quad (6)$$

Nə qədər çox drossel üsulu ilə tənzimlənmə davam edərsə , o qədər də qeyri-məhsuldar güc sərf olacaqdır. Mərkəzdənqaçma nasosların drossel üsulu ilə tənzimlənməsinin elektrik effektivliyinin az olmasına baxmayaraq həddindən artıq sadə üsul olduğu üçün geniş tətbiq sahəsinə malikdir. Mayeni mərkəzdənqaçma nasosla vuran zaman drossel ilə tənzimlənmədə drossel basqı xəttində yerləşir.Əgər drossel sorma borusunda yerləşərsə, o zaman dərin tənzimlənmədə kavitasiya hadisəsi baş verər ki, bu da nasosun normal işini pozar.



Beləliklə, ədəbiyyat araşdırmaları nəticə-sində nasosun universal xarakteristikasının drossel üsulu ilə tənzimlənmənin nəzəriy-yəsinə əsaslanarq tərəfimizdən AzTU-nun "Mexanika" kafedrasının "Hidravlik maşın-lar" laboratoriyasında təcrübə qurğusu yığıl-mışdır (Şəkil 4) .

Eksperimental qurğuda su ilə mərkəzdənqaçma nasosun əsas xarakteristikasının qurulması üçün yoxlama təcrübələri aparılmış və ilkin nəticələr əsasında (***H=f(Q))*** asılılığı qurulmuşdur.

Şəkil 3. Mərkəzdənqaçan nasosun

Yekunda onu qeyd etmək ***drossellə tənzimləmə qrafiki***

olar ki, drossel üsulu ilə tənzimlənmənin tətbiqi o halda tövsiyə olunur ki, tələb olunan güc verimin $\left(\frac{\partial N}{\partial Q} > 0\right)$ azalması ilə azalır. Əgər ki, tələb olunan gücün artması ilə verim azalırsa$\left(\frac{\partial N}{\partial Q} < 0\right)$, o zaman drossel üsulunu tətbiq olunması məqsədə-uyğun deyildir, belə ki, nəql prosesdə tələb olunan gücə ehtiyac çoxalır.

Şəkil 4. Eksperimental nasos qurğusu.

Ədəbiyyat siyahısı

1.https://en.wikipedia.org/wiki/Centrifugal_pump

2. https://www.pumpsandsystems.com/characteristics-centrifugal-pumps

3. S.O. Hüseynov, A.H. Quliyev, Hidravlika maşınlar və hidrointiqallar., Bakı 2006-cı il, 238s.

4. M.A.Qarayev, Ə.H.Əzizov, S.A.Mahmudov,V.H.Əzizov Mərkəzdənqaçma nasoslarının özlü mayelərlə işləməsi. Dərs vəsaiti. Bakı, ADNA, 2008 il, 196s.

5.Ломакин А.А. Центробежные и осевые насосы. М., «Машиностроение» , 2002.

6.https://pumpsolutions.com.au/how-centrifugal-pumps-work-advantages-and disadvantages- of-centrifugal-pumps/

7. Степанов А.Н. Центробежные и осевые насосы. М., «Машгиз» , 2004.

XÜLASƏ:

Məqalə mərkəzdənqaçma nasoslarında universal xarakteristikanın nəzəri metodlarla qurulmasına həsr olunmuşdur. Bununla əlaqədar ədəbiyyat analizi aparılmış, xarakteris-tikaların qurulması üçün mövcud tənzimlnmə metodları araşdırılmış, energetik effektivliyi yüksək olan tənzimlənmə metodları öyrənilmiş, enerjiyə qənatlə əlaqədar güclə verim arasındakı iqtisadi cəhətdən əlverişli olan üsullar müəyyənləşdirilmişdir. Qeyd olunanları nəzərə alaraq laboratorya şəraitində universal xarakteristikanın təcrübi üsulla qurulması üçün

eksperimental qurğu yığılmış və yoxlama təcrübələri aparılmışdır.

Açar sözlər: *nasoslar, nasos qurğusu, kavitasiya , universal xarakteristika, boru kəməri*

STUDYING THE UNIVERSAL CHARACTERISTICS OF A CENTRIFUGAL PUMP

Asif H. Guliyev[1], Samir Y. Gahramanli[2], Hasan A. Aliyev[3]

[1]*Azerbaijan Technical University, Azerbaijan, Baku, H.Javid ave., 25, AZ 1073*
asifquliyev@aztu.edu.az
[2]*Azerbaijan Technical University, Azerbaijan, Baku, H.Javid ave., 25, AZ 1073*
samirqahramanli@gmail.com
[3]*Azerbaijan Technical University, Azerbaijan, Baku, H.Javid ave., 25, AZ 1073*
hasanaa@code.edu.az

SUMMARY:

The article is devoted to the construction of universal characteristics in centrifugal pumps by theoretical methods. In this regard, the literature was analyzed, the existing regulatory methods for the construction of characteristics were studied, the methods of regulation with high energy efficiency were studied, and the economically viable methods between energy saving and power efficiency were identified. For the experimental construction of universal characteristics in the laboratory, taking into account the above

The experimental device was assembled and test experiments were performed.

Keywords: *pumps, pumping unit, cavitation, universal characteristic, pipeline*

Müəlliflər haqqında məlumat:

1. Quliyev Asif Hümbət oğlu - Azərbaycan Texniki Universiteti, "Mexanika" kafedrasının dosenti, texnika elmlər namizədi. Hidravlika sahəsi və hidro - pnevmoqurğu və avadanlıqlar üzrə tədqiqatların aparılması.
2. Qəhrəmanlı Samir Yusif oğlu - Azərbaycan Texniki Universiteti, "Mexanika" kafedrasının baş müəllimi. Hidravlika sahəsi və hidro - pnevmoqurğu və avadanlıqlar üzrə tədqiqatların aparılması.
3. Əliyev Həsən Ərəstun oğlu - Azərbaycan Texniki Universitetinin "Mexanika" kafedrasının "Hidromexanika və hidravlik maşınlar" ixtisası üzrə magistrantı. Hidravlik maşınların əsas və universal xarakteristikalarının tədqiqi.

İKİ SABİTLƏ XARAKTERİZƏ OLUNAN ƏSAS ÜZƏRİNDƏ YERLƏŞƏN TİRİN RƏQSİ HƏRƏKƏTLƏRİ

N.S. RZAYEV

Bakı Mühəndislik Universiteti

Mühəndislik fakültəsi

nzayev@beu.edu.az

Müasir dövrdə mühəndis komplekslərinin inşasında, estakadalar və körpülərin tikintisində, maşınqayırmada və bir çox digər sahələrdə müxtəlif materiallardan hazırlanmış tirlər, lövhələr və örtüklər geniş istifadə olunur. Göstərilən konstruksiya elementlərinin istismarında rəqsi hərəkət məsələlərinin öyrənilməsi zərurəti yaranır.

Qeyd etmək lazımdır ki, klassik elastiklik və plastiklik nəzəriyyəsi cərçivəsində rəqsi hərəkət məsələləri mükəmməl tədqiq edilmiş və edilməkdədir.

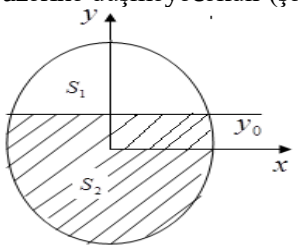
Hal –hazırda inşaatın əksər sahələrində, maşınqayırmada mürəkkəb xassəyə malik və klassik elastiklik və plastiklik nəzəriyyəsinin əsas qanunlarına tabe olmayan materiallardan istifadə olunur. Bunların içərisində dartılmaya-sıxılmaya və burulmaya müxtəlif müqavimət göstərərən materiallar geniş yer tutur. Qeyd etmək lazımdır ki, müxtəlif modulluğun və xarici mühitin müqavimətinin nəzərə alınması rəqsi hərəkətlərin öyrənilməsində müəyyən çətinliklər yaradır, nəzərə almadıqda isə səhvlərə yol verilir.

Baxılan məsələdə fərz olunur ki, tirin en kəsiyi iki simmetriya oxuna malikdir və Pasternak tipli əsasın üzərində yerləşmişdir [1]. Yəni rəqs zamanı əsasın reaksiyası q əyinti $W-$ ilə aşağıdakı qanunla dəyişir:

$$q = K_1 W - K_2 \frac{\partial^2 W}{\partial x^2} \quad (1)$$

Koordinat sistemi aşağıdakı kimi seçilir. $Ox-$oxu mərkəzi xətt boyu yönəlmiş, $Oy-$ oxu isə ona perpendikulyardır.

Tir rəqs zamanı dartılma-sıxılmaya müxtəlif müqavimət göstərdiyindən neytral oxun sərhədi y_0 orta xəttin üzərinə düşməyəcəkdir (şəkil.1).



Şəkil 1. Tirin en kəsiyində dartılma və sıxılma oblastlarının paylanması.
S_1-elastik, S_2-plastik oblastlardır.
Tirin en kəsiyində gərginlik aşağıdakı qanunla dəyişir:
$\sigma^+ = E^+(e - y\wp)\ y \in S_1$
$\sigma^- = E^-(e - y\wp)\ y \in S_2$ (2)
Burada E^+, E^- −dartılma və sıxılmada elastiklik modulları, e, $\wp$ −orta xəttin deformasiyası və əyriliyi, S_1 və S_2 −tirin dartılan və sıxılan oblastlarıdır.
Neytral oxun sərhəddi y_0, deformasiya və əyriliklə
$e - y_0\wp = 0$ (3)
şərti ilə bağlıdır.
Hərəkət tənliyini çıxarmaq üçün müvazinət tənliklərindən istifadə etmək lazımdır:
$\int_{-h}^{+h} \sigma b(y)dy = 0$ (4)
$M = \int_{-h}^{+h} y\sigma b(y)dy$ (5)
(4) tənliyi y_0, $\wp$ və e − ilə əlaqə yaradaq:
$\int_{-h}^{+h} \sigma b(y)dy = \int_{S_1} \sigma^+ b(y)dy + \int_{S_2} \sigma^- b(y)dy = 0$ (6)
$\alpha = \frac{E^-}{E^+}$işarələməsini qəbul etsək aşağıdakı ifadəni alarıq:

$$\int_{S_1} (e - y\wp)b(y)dy + \alpha \int_{S_2} (e - y\wp)b(y)dy = 0$$

və yaxud
$e\left[\int_{S_1} b(y)dy + \alpha \int_{S_2} b(y)dy\right] - \wp\left[\int_{S_1} b(y)ydy + \alpha \int_{S_2} b(y)ydy\right] = 0$ (7)

Buradan e və $\wp$ arasındakı əlaqəni alırıq:
$e = \frac{\int_{S_1} yb(y)dy + \alpha \int_{S_2} yb(y)dy}{\int_{S_1} b(y)dy + \alpha \int_{S_2} b(y)dy}\wp$ (8)
Əyici momenti hesablayaq:
$M = \int_{-h}^{+h} \sigma b(y)dy = \int_{S_1} E^+(e - y\wp)b(y)ydy + \int_{S_2} E^-(e - y\wp)b(y)ydy$ (9)
Buradan alırıq:

$$M = E^+\left[\int_{S_1} y(e - y\wp)b(y)dy + \alpha \int_{S_2} y(e - y\wp)b(y)dy\right]$$

$\frac{M}{E^+J_0} = \left[\left(\int_{S_1} yb(y)dy + \alpha \int_{S_2} yb(y)dy\right) + \wp\left(\int_{S_1} y^2 b(y)dy + \alpha \int_{S_2} y^2 b(y)\, dy\right)\right]\frac{1}{J_0}$ (10)
Burada E^+J_0 − bir modullu tirin əyilmədə sərtliyi, J_0 − inersiya ətalət momentidir. Deformasiyanın (2.8) qiymətini (2.10) –də yerinə yazsaq əyici momentlə əyrilik arasındakı əlaqəni aşağıdakı kimi yazmaq olar:
$\frac{M}{E^+J_0} = \frac{\wp}{J_0}\left[\frac{\left(\int_{S_1} b(y)ydy + \alpha \int_{S_2} b(y)ydy\right)}{\int_{S_1} b(y)dy + \alpha \int_{S_2} b(y)dy} - \left(\int_{S_1} y^2 b(y)dy + \alpha \int_{S_2} y^2 b(y)\, dy\right)\right]$ (11)
Aşağıdakı işarələməni qəbul edək:
$K = \frac{1}{J_0}\left[\frac{\left(\int_{S_1} b(y)ydy + \alpha \int_{S_2} b(y)ydy\right)}{\int_{S_1} b(y)dy + \alpha \int_{S_2} b(y)dy} - \left(\int_{S_1} y^2 b(y)dy + \alpha \int_{S_2} y^2 b(y)\, dy\right)\right]$ (12)
(11) və (12) nəzərə alındıqda əyici momentin ifadəsi

$M = M_0 K \cdot f(x)$ (13)

kimi yazılır. $K = 1$ və $f(x) = 1$ olduqda əyici momentin bir modullu tir üçün $M = M_0$ qiymətini alırıq.
Burda $f(x)$ uzunluq boyu qeyri bircinsliyi xarakterizə edir. Məsələnin həllində sıxlıq ρ −nun da dəyişkən olduğu qəbul edilir. $f(x)$- funksiyası ikinci tərtib törəmə daxil olmaqla kəsilməz funksiyadır.
Hərəkət tənliyi (1)- də nəzərə alınmaqla aşağıdakı kimi yazılır:

$\frac{\partial^2}{\partial x^2}\left[f(x)\frac{\partial^2 W}{\partial x^2}\right] + \bar{K}_1 W - \bar{K}_2 \frac{\partial^2 W}{\partial x^2} + \bar{\rho}\psi(x)\frac{\partial^2 W}{\partial t^2} = 0$ (14)

Burada aşağıdakı işarələmələr qəbul edilmişdir:

$\bar{K}_1 = K_1 {M_0}^{-1}$; $\bar{K}_2 = K_2 M_0^{-1}$; $\bar{\rho} = \rho_0 M_0^{-1}$;

(14) tənliyini aşağıdakı şəkildə yazmaq olar:

$$\frac{\partial^4 W}{\partial x^4} + 2f'(x)\cdot f^{-1}(x)\frac{\partial^3 W}{\partial x^3} + (f''(x) - \bar{K}_2)f^{-1}(x)\frac{\partial^2 W}{\partial x^2} +$$

$$+\bar{K}_1 \cdot f^{-1}(x)W + \bar{\rho}\psi(x)f^{-1}(x)\frac{\partial^2 W}{\partial t^2} = 0 \ (15)$$

Göründüyü kimi (15) tənliyi mürəkkəb xüsusi törəməli diferensial tənlikdir və onun dəqiq həllininin $f(x)$ və $\phi(x)$ -in istənilən qiymətində tapılması çətindir. Bunu nəzərə alaraq tənliyin həllini dəyişənlərə ayırma və Bubnov Qalerkinin ortoqonolaşdırma metodlarının köməyi ilə axtarırıq.

Birinci mərhələdə əyinti funksiyası $W -$ nı

$W = V(x)\, sin\, \omega\, t$ (16)

kimi axtaracağıq. Burada $V(x) -$ funksiyası sərhəd şərtlərini ödəməlidir. $\omega -$ tezlikdir.

(16) ifadəsini (15)- də yerinə yazsaq $V(x) -$ funksiyasına nəzərən aşağıdakı tənliyi alarıq:

$$\frac{d^4 V}{dx^4} + 2f'(x)\cdot f^{-1}(x)\frac{d^3 V}{dx^3} + (f''(x) - \bar{K}_2)f^{-1}(x)\frac{d^2 V}{dx^2} +$$

$$+\bar{K}_1 \cdot f^{-1}(x)V - \omega^2\bar{\rho}\psi(x)f^{-1}(x)V(x) = 0 \ (17)$$

(17) tənliyinin həllini Bubnov-Qalerkinin metodu ilə axtarırıq və həlli aşağıdakı kimi seçirik:

$V(x) = \sum_{i=1}^{n} a_i\theta_i(x)$ (18)

Burada $a_i -$ naməlum sabitlər, $\theta_i -$lərin hər biri sərhəd şərtlərini ödəməlidir.

Xəta funksiyası (18) nəzərə alınmaqla aşağıdakı kimi yazılır:

$$\eta(x) = \sum_{i=1}^{n} a_i\left[\frac{d^4\theta_i}{dx^4} + 2f'(x)\cdot f^{-1}(x)\frac{d^3\theta_i}{dx^3} + \left(f''(x) - \bar{K}_2(x)\right)f^{-1}(x)\frac{d^2\theta_i}{dx^2} +\right.$$

$$\left.+\bar{K}_1 f^{-1}(x)\theta_i - \omega^2\rho_0\psi(x)f^{-1}(x)\theta_1\right] \neq 0 \ (19)$$

Ümumi halda (istənilən yaxınlaşmada) $\omega^2 -$ ortoqonallaşdırma şərtindən aşağıdakı xətti cəbri bircins tənliklər sistemindən təyin olunur:

$\int_0^l \eta(x)\cdot\theta_q(x)dx = 0$ (20)

(20) tənliyi $\omega^2 -$ na nəzərən n tərtibli cəbri tənlikdir və onun n növü var. Mühəndis praktikasında adətən birinci yaxınlaşma ilə kifayətlənirlər. Belə olan tezlik

$\int_0^l \eta(x)\cdot\theta_1(x)dx = 0$ (21)

tənliyindən tapılır:

$$\int_0^l\left[\frac{d^4\theta_1}{dx^4} + 2f'(x)f^{-1}(x)\frac{d^3\theta_1}{dx^3} + \left(f''(x) - \bar{K}_2(x)\right)f^{-1}(x)\frac{d^2\theta_1}{dx^2} +\right.$$

$$\left.+\bar{K}_1 f^{-1}(x) - \omega^2\rho_0\psi(x)f^{-1}(x)\theta_1\right]\theta_1(x)dx = 0 \ (22)$$

buradan $\omega^2 -$ təyin olunur:

$$\omega^2 = \frac{\int_0^l\left[\frac{d^4\theta_1}{dx^4} + 2f'(x)\cdot f^{-1}(x)\frac{d^3\theta_1}{dx^3} + (f''(x) - \bar{K}_2)f^{-1}(x)\frac{d^2\theta_1}{dx^2}\right]\theta_1 dx}{\bar{\rho}\int_0^l \psi(x)\cdot f^{-1}(x)\theta_1^2(x)dx} +$$

$$+\frac{\int_0^l[\bar{K}_1\cdot f^{-1}(x)\theta_1]\theta_1 dx}{\bar{\rho}\int_0^l \psi(x)\cdot f^{-1}(x)\theta_1^2(x)dx} \ (23)$$

Fərz edək $\psi(x) = 1$. Onda (23) aşağıdakı kimi yazılır:

$$\omega^2 = \frac{\int_0^l\left[\frac{d^4\theta_1}{dx^4} + 2f'(x)\cdot f^{-1}(x)\frac{d^3\theta_1}{dx^3} + (f''(x) - \bar{K}_2)f^{-1}(x)\frac{d^2\theta_1}{dx^2}\right]\theta_1 dx}{\bar{\rho}\int_0^l \psi(x)\cdot f^{-1}(x)\theta_1^2(x)dx} +$$

$$+\frac{\int_0^l[\bar{K}_1\cdot f^{-1}(x)\theta_1]\theta_1 dx}{\bar{\rho}\int_0^l f^{-1}(x)\theta_1^2(x)dx} \ (24)$$

(23) və (24) ifadələrindən alırıq:

$$\bar{\omega}^2 = \left(\frac{\omega}{\omega_0^2}\right) = \frac{\int_0^l f^{-1}(x)\theta_1^2 dx}{\int_0^l \psi(x) f^{-1}(x)\theta_1^2(x)dx} \quad (25)$$

(25) ifadəsini aşağıdakı şəkildə yaza bilərik:

$$\bar{\omega}^2 = \frac{\int_0^l \frac{1}{f(x)}\theta_1^2 dx}{\int_0^l \frac{l\psi(x)}{f(x)}\theta_1^2(x)dx} \quad (26)$$

Şərtlər $\psi(\bar{x}) = 1 + \mu\bar{x}; f(\bar{x}) = 1 + \varepsilon\bar{x};$

$\psi(\bar{x}) = 1 + \mu e^{\bar{x}}; f(x) = 1 + \varepsilon\bar{x};$

$\psi(\bar{x}) = 1 + \mu\bar{x}; f(x) = 1 + \varepsilon e^{\bar{x}};$

$\psi(\bar{x}) = 1 + \mu e^{\bar{x}}; f(x) = 1 + \varepsilon e^{\bar{x}}$ (27)

(27) -də verilən şərtlər daxilində ölçüsüz tezliyi xarakterizə edən parametr ilə qeyri bircinsliyi xarakterizə edən parametrlər arasında əlaqəni müəyyən etmək mümükündür.

Ədəbiyyat

1. Москвитин В.В. Сопротивление вязкоупругих материалов. М, 1972,320с.
2. Ломакин Е.В. Работнов Ю.Н. Соотношения теории упругости изотропного разномодульного тела, 1978, №6, с. 49-54.
3. Пастернак П.Л. Основы нового метода расчета фундаментов на упругом основании при помощи двух коэффициентов поете. М, вройиздет. 1954. 89с.
4. Gadjiev V.D., Rzayev N.S. Sollutions of nonhomegenous viscoelastic foundation. Ttranslate of NAS of Azerbaijan, 2013. Vo XXXII, №4. PP-133-138.
5. GadjievV. D., Rzayev N.S. Lateral oscillations of a beam made of multi-modulus material lying on inhomogeneous visco-elastic foundation// Transaction of NAS of Azerbaijan, 2014, vol. XXXIV, №1, pp . 125-130, 6s.

Açar sözlər: Dartılma, sıxılma, əyilmə, elastik, tezlik, rəqs.

Xülasə: İki sabitlə xarakterizə olunan, özlü elastik əsas üzərində yerləşən, dartılma-sıxılmaya müxtəlif müqavimət göstərən, qeyri bircins tirin rəqsi hərəkət məsələləri tədqiq olunur. Hərəkət tənliyi əyintiyə nəzərən mürəkkəb xüsusi törəməli diferensial tənlik olduğundan, onun həlli təqribi analtik üsullarla qurulur. Birinci mərhələdə dəyişənlərə ayırma, ikinci mərhələdə isə Bubnov-Qalerkinin ortoqonallaşdırma metodundan istifadə olunur.

Key words: tension, compression, bending, elastic, frequently, oscillation.

Abstract: The problems of non-homogeneous beam oscillation, characterized by two constants, located on a viscous elastic base, with different resistance to tension and compression, are studied. Since the equation of motion is a differential equation with a special derivative relative to the equation,

its solution is constructed by approximate analytical methods. In the first stage, the separation of variables is used, and in the second stage, Bubnov-Galerkin's orthogonalization method is used.

STATE IN THE ACTIVITIES OF LOGISTICS SERVICES PROTECTIONIST POLICY

Hashimova Albina Chingiz gizi

Academy of the State Customs Committee-teacher

Albina-hesimova@mail.ru

Xülasə

İqtisadi mexanizmin səmərəli fəaliyyətini təmin edə bilən müxtəlif sistemlər mövcuddur. İxtiyarı sistemin öyrənilməsi bu sistemlərin qurulması və fəaliyyət prinsiplərinin aşkar edilməsi, eləcədə sistemin ətraf aləmlə qarşılıqlı əlaqəsi kimi problemlərin həllini nəzərdə tutur. Material axınlarının hərəkətini təmin edən obyektlərə sistem kimi yanaşma logistikanın əsas xüsusiyyətini təşkil edir. Məqsədi yalnız sintez, analiz və təkmilləşdirmədən ibarət logistik sistemləri aşkarlamaq və seçmək üçün "Logistik xidmət" məfhumunu aydınlaşdırmaq lazımdır. "Logistik xidmət" anlayışı ümumi sistem anlayışı ilə müqayisədə xüsusiyyət təşkil etdiyi üçün ilk öncə ümumi sistem anlayışının təyinatı və bu əsasda hansı sistemin logistik sinifə aid olunduğu müəyyənləşdirilməlidir.

Açar sözlər: logistika xidmətləri, innovasiya siyasəti, əmtəə bazarı, logistika vasitəçiləri, logistika sistemi.

Summary

There are various systems that can ensure the efficient operation of the economic mechanism. The study of an arbitrary system involves the construction of these systems and the discovery of the principles of operation, as well as the solution of problems such as the interaction of the system with the environment. A system-wide approach to the objects that ensure the movement of material flows is a key feature of logistics. It is necessary to clarify the concept of "Logistics Service" in order to identify and select logistics systems whose only purpose is to synthesize, analyze and improve. Since the concept of "logistics service" is a feature in comparison with the concept of a general system, it is first necessary to determine the definition of the general system and, on this basis, which system belongs to the logistics class.

Key words: logistics services, innovation policy, commodity market, logistics intermediaries, logistics system.

A specific feature of the commodity market infrastructure in most developed countries is the rapid coordination of the principle of decentralization in the activities of individual economic entities in this market with public administration. The experience of countries developing through market economies shows that in order to develop the national economy and expand world economic relations, market relations require the state to regulate the sphere of production and trade by economic and legal methods. State intervention in the regulation of economic relations is mainly due to two important objective necessities.

First, the main goal of the participants of the logistics system, including producers, shippers and intermediaries, is to create a favorable economic environment for them, as it fully meets all the needs of logistics operations and provides quality and reliable service.

Second, public administration bodies must define "rules of the game" in the economic relations between the participants of the logistics system, as well as between the participants of this system and themselves, and ensure the protection of common interests[1].

When providing logistical services to the market of industrial and technical products and wholesale intermediation structures, which are an important element of it, the state management methods:

1. state forecasting for long-term, medium-term and short-term perspective (strategic management);
2. indirect management of the general logistics system or circuit by economic and legal methods;
3. Scientific and methodological support of infrastructure development and its coordination (indicative management);
4. direct management of the commodity market and its infrastructure by means of economic and organizational-legal methods.

The use of these methods of public administration is effective only if they are based on a system of observation and analytical assessment of the activities of logistics intermediaries. Such a system must meet the following requirements:

- be adapted to the capabilities of modern technical means of information processing and transmission;
- take into account the discrete nature of the processes of collection or processing of primary or secondary information (field and cabinet);
- should be monitored on indicators determined with the direct participation of researchers and implemented at the level of economic sectors and regions.

In the process of analysis, indicators should be taken into account that directly and indirectly reflect the ultimate goal of public administration, socio-economic efficiency of the management system, economic efficiency of management subsystems, development trends of logistics and intermediation activities[2].

State intervention through the monitoring mechanism of logistics systems:

a) consulting (determines the indicative rules of the technology of organization of economic activity for the participants of the logistics system, coordinates the accounting and analysis of the indicators characterizing it, provides infrastructure subjects with scientific-methodical means);

b) indirect management (protects the individual participants of the logistics system economically and creates a normal economic environment for them, develops commodity market infrastructure, implements effective innovation policy, coordinates information flows, develops integration processes within logistics systems and legalizes these processes regulates in terms of);

c) as a natural monopolist through direct management of individual elements of infrastructure (eg public procurement).

Public administration bodies (local, regional or republican) monitor the activities of the logistics system and its intermediaries through forecasting. On the basis of the information collected during the control, advisory and informational methodological materials that will affect the development of the logistics system are prepared[3].

These materials are usually as follows:

- information on the characteristics of various logistics systems and intermediaries, the initial and final indicators characterizing their activities;
- information on the advanced experience of the participants of the logistics system;
- methods and forms of mediation within the logistics system, advice on improving its efficiency;
- consists of various instructions and methodical recommendations aimed at improving the activities of the logistics system and intermediaries in general.

Thus, the state intervention in the operation of logistics systems through the consultation method is expressed, first of all, in coordinating the activities of all participants in the logistics system, improving their provision with information on best economic practices, applying new scientific and technical achievements to logistics systems[4].

Indirect management methods include the development of commodity market infrastructure, coordination of information flows, development of innovation policy and its efficiency, and strengthening of integration processes in logistics systems. Indicative management methods are also used to improve service to this time and new logistics systems. The main purpose of the state, both in consulting and in the use of direct and indirect management methods, is to create a regulatory framework for the normal functioning of all participants in the logistics system and to create a favorable economic environment on this basis. Rather, the creation of favorable economic conditions and their development is carried out at the expense of state regulation.

From this point of view, state regulation implies the active participation of regional governments in the formation and development of commodity market infrastructure, in the selective financial incentives for all participants in the logistics system. Clearly, the incentives here are only and only the obligations set out below:

- directing their income primarily to the development of their material and technical base;
- having new types of services and implementing them;
- engaged in the required level of material and technical support of the social sphere;
- applies to participants of the logistics system that performs shipments of products for state needs and emergencies[5].

The state's economic incentives include:

a) reduce the tax rate on income used as an investment for the optimal development of enterprises and the expansion of their range of activities;

b) assisting enterprises in allocating loans for the provision of new types of logistics services;

c) to provide preferential loans to enterprises engaged in the provision of services to organizations in the social sphere and engaged in the supply of goods for public needs;

d) to allocate soft loans for the supply, transportation of products and the creation of their insurance reserves for emergencies;

f) partial payment of transportation costs related to the transportation of products brought to the warehouses for state needs;

e) write-off of payment duties of enterprises actively involved in the rational organization of material flows;

h) to write off the payment debts of the participants of the logistics system, which saves the local budget expenditures for the development of transport terminals and regional storage facilities, under pre-agreed conditions.

As noted, in addition to the methods of state consultation and indirect management, the method of direct management - the regulation of natural monopolies is also widely used. In Azerbaijan, this management method is used by transport terminals to provide services related to rail transportation and product transportation to difficult areas. State regulation of natural monopolies consists, first of all, in determining the prices (tariffs) of services provided, the maximum allowable price, as well as the control over the activities of natural monopolies.

The methods of direct economic regulation of the commodity market and its infrastructure also include the mechanism of ensuring the supply of goods intended for state needs. In this case, the experience

of foreign countries, such as the United States, in the formation of a package of government orders should be used to implement the target programs. It should be noted that in most countries, government orders are an important element of the market system and, for some segments, significantly determine the market situation. In the US economy alone, government orders cover a wide range of end products and account for 20% of GDP. In this regard, the world experience proves once again that the state supply market is a very important tool for state regulation of economic processes.

If we evaluate the existing economic practice of our country in this area in modern economic conditions, we can see that the system of meeting the needs of the state is on the verge of formation. The most serious problem in this area is to ensure the efficient use of budget funds for public procurement. Therefore, the organization of tenders and tenders by the state administration is a direct solution to the problem[6].

The organization of material flow management in Azerbaijan consists of the implementation of the tasks defined by the governing bodies and the coordination of functions. Duties of public administration structures at the national, regional and local levels:

a) development and implementation of the state scientific and technical policy for the development of processes related to the movement of material flows and supply networks;

b) formation of commodity market infrastructure;

c) increasing the intensity of the use of economic management methods;

d) coordination of the activities of commodity market entities on the organization and implementation of material flows.

In order to solve these tasks, the republican and local government bodies must perform the following main functions:

- to prepare forecasts for the development of supply (import) networks, ensuring the establishment of effective economic relations with near and far abroad countries, individual firms and companies within the republic;
- to determine new forms, methods and technologies of material flows in logistics systems during the establishment of direct economic relations between producers and consumers;
- to form information systems that ensure the process of material flows and the operation of supply networks;
- to develop scientifically substantiated recommendations and instructions for the effective application of economic standards that serve to regulate the flow of material flows;
- to develop differentiated transport tariffs to encourage transport structures that carry out optimal product transportation;
- to prepare a package of proposals for the implementation of investment policy in the field of transport, warehousing and development of supply networks;
- to prepare recommendations for the implementation of optimal transportation routes for domestic and international cargo transportation;
- to coordinate the activities of commodity market entities on the organization of material flows;
- to develop a system of measures to ensure the coordination of the activities of organizations performing transport operations in logistics structures, transport terminals and production warehouses;
- to prepare proposals and methodical recommendations for the development of logistics structures for the organization and coordination of material flows;
- to prepare methodical recommendations for the development of intermediary organizations specializing in the provision of new types and forms of logistics services to production areas;
- Analytical assessment of each of the above functions, their systematic analysis and preparation of reports.

The organization of material flows in terms of the principles of economic regulation of the state should be carried out on a program basis. These programs, developed at the national level, should take into account the purpose of material flow management, economic, legal and organizational systems of state support in their implementation, as well as methods of monitoring the implementation of these programs[7].

The development of these programs allows using various methods (forecasting, direct and indirect management) to determine the degree of interference of the state in the process of material flows and the operation of commodity market infrastructure.

References

1. Əliyev.Ə.B. Xidmət sahələrinin iqtisadiyyatı Dərs vəsaiti Bakı 2017
2. Rəhmanov. F.P. Sosial sfera və sosial siyasət Dərs vəsaiti Bakı 2021
3. T.İmanov. Logistikanın əsasları. I və II hissələr Dərslik Bakı 2005 474 səh
4. Hannan Sadjady (2011); 2 - Physical Flows; https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385202- 1.00002-5
5. http://www.differencebetween.net/business/differences-between-logistics-and-supplychain/
6. https://www.marketing91.com/logistics-activities/
7. https://technofaq.org/posts/2016/08/role-and-function-of-logistics-management/

ON ONE EMPIRIC FORMULA FOR CORROSIVE STRENGTH OF METALS

Hijran Ali kizi Mammadova
Institute of Mathematics and Mechanics of ANAS,
B.Vahabzade 9, Baku, AZ1141, Azerbaijan
E-mail: creepimm@gmail.com

Corrosive-mechanical failure is one of dangerous varieties of failure of metallic structural elements. Such a kind failure of materials and products holds as is known under joint action of load and corrosive medium. The main feature of corrosive strength is a corrosive strength curve.

The form of this curve is determined by the properties of the metal and corrosive medium, temperature, mechanical stress, electrode potential and by some other factors.

The analytic description of the corrosive strength curve is necessary both when determining the time to corrosive failure under stationary factors of influence on corrosion process and when constructing various kinds of phenomenological theories of corrosive strength.

Based on the analysis of experimental corrosive strength curves, for the time to corrosive failure of metallic samples we offer the following empiric formula:

$$t_0 = t_0(T,\sigma) = t_{os}(\sigma)\exp\left[f(\sigma)\left(1-\frac{T}{T_s}\right)\right] \quad (1)$$

Here t_0 is time to corrosive failure under various stationary stretching stresses σ and temperatures T of corrosive medium; T_s is some reduction formula; $t_{os}(\sigma)$ is time to corrosive failure under the selected reduction temperature T_s and the given values of the stress σ, $f(\sigma)$ is some experimentally determined function.

Formula (1) determines the function $t_0 = t_0(T,\sigma)$ universal for each system "metal-corrosive medium". A technique for the experimental determination of the quantities $t_{os}(\sigma)$ and $f(\sigma)$ included in formula (1) was worked out. These quantities are approximated by the following formulas:

$$t_{os}\left(\frac{\sigma}{\sigma_s}\right) = A\exp\left[\alpha\left(1-\frac{\sigma}{\sigma_s}\right)\right];\ f\left(\frac{\sigma}{\sigma_s}\right) = B\left(\frac{\sigma}{\sigma_s}\right)^{\beta}, \quad (2)$$

where $\sigma_s, A, \alpha, B, \beta$ are constants.

Formula (1) was experimentally verified allowing for (2). Experimental data on corrosive failure given in references were used. This time essential discrepancy between calculated and experimental data was not noted.

Ədəbiyyat siyahısı
1. H.L.Logan. “The Stress Corrosion of Metals”, 1967, New York, John Wiley & Sons, Ins. 239p.
2. H.Kaesche. “Die Korrosion der Metalle”. 1979, Berlin-Heidelberq – New-York, Springer – Verlaq, 400p.

Hijran Ali kizi Mammadova
Institute of Mathematics and Mechanics of ANAS,
"Mechanics of deformable solids" department, research associate,
B.Vahabzade 9, Baku, AZ1141, Azerbaijan,

ОДНОЙ ЭМПИРИЧЕСКОЙ ФОРМУЛЕ ДЛЯ КОРРОЗИОННОЙ ПРОЧНОСТИ МЕТАЛЛОВ

LOGİSTİK ƏMƏLİYYATLARIN FƏALİYYƏT PRİNSİPLƏRİ

magistrant Əhməd SÜLEYMANOV Cavanşir oğlu
Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti
suleymanov.ahmad.2001@atmu.edu.az

Xülasə: Şirkətin mümkün qədər uğurla inkişaf etməsi üçün logistika sahəsində mütəxəssislərin köməyinə müraciət etmək lazımdır. Çünki, logistika xammal, avadanlıq və müxtəlif maddi dəyərləri idarə edir. Bu nəzarət olmasaydı, müəssisənin bütün gedişatı sadəcə xaosa çevrilərdi. Ona görə də bu halda regiondaxili və beynəlxalq yükdaşımalarda, malların gömrük rəsmiləşdirilməsində, həmçinin yükdaşımaların sığortasında, anbarların təşkilində, konsolidasiyada və s. üzrə ixtisaslaşmış logistika şirkətinin köməyinə müraciət etmək lazımdır. Beləliklə, logistika müəssisələrin fəaliyyəti ilə əlaqəli çox sayda müxtəlif vəzifələri yerinə yetirmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bütün bunlarla birlikdə bu vəzifələr çox mürəkkəb və fərqli miqyaslarda ola bilər. Məsələn, logistikanın funksiyalarından biri tələbatın proqnozlaşdırılmasıdır, bunun əsasında istehsalın planlaşdırılması həyata keçirilir, o cümlədən iş saatları və hətta nəqliyyat vasitələrinin iş yükünü müəyyən edilir. Yuxarıda göstərilənlərin hamısından əlavə, logistikanın vəzifələri həm də istehsal olunan məhsulların harada satılmasından, habelə müəyyən nöqtələrdə hazır məhsulların paylanması sxeminin necə qurulmasından ibarətdir. Lakin, logistikanın ən vacib vəzifələrindən biri boşaltma və yükləmə proseslərinə, həmçinin anbar əməliyyatlarına və nəqliyyat əməliyyatlarına nəzarət etməkdir. Bütün bunlarla birlikdə sadalanan proseslərin idarə edilməsini təkcə istehsalat müəssisələrində deyil, həm də istehlakçılarda təşkil etmək lazımdır. Təcrübədəki izahatlara gəlincə, maddi dəyərlər axınının hərəkəti aşağıdakı kimi həyata keçirilir: ilk növbədə, xammal satın alındığı yerdə öz səyahətinə başlayır, bundan sonra onlar müəssisəyə çatdırılır, öz növbəsində, bir qayda olaraq, anbar və ya istehsal xarakteri daşıyan bir neçə nöqtədən keçir. Onu da əlavə etmək lazımdır ki, logistika üçün həm maliyyə, həm də vaxt resurslarına qənaət etmək üçün belə bir hərəkətin rasionallığını təşkil etmək vacibdir. İqtisadçı (logist) material və məlumat axınlarının hərəkətinin necə təşkil edilməli olduğunu, malların daşınmasının təşkili üsullarını, lazımi logistik xidmətin necə təmin edildiyini, rasional xərclərlə paylama sisteminin təşkilini aydın başa düşməlidir.

Açar sözlər: logistika, axınlar, təchizat zənciri, informasiya, material.

Abstract: For the company to develop as successfully as possible, it is necessary to seek the help of specialists in the field of logistics. Because, logistics manages raw materials, equipment and various material values. Without this control, the whole process of the enterprise would simply turn into chaos. Therefore, in this case, in intra-regional and international cargo transportation, customs clearance of goods, as well as cargo insurance, organization of warehouses, consolidation, etc. It is necessary to seek the help of a logistics company specializing in Thus, logistics is designed to perform a large number of different tasks related to the activities of enterprises. However, these tasks can be very complex and on different scales. For example, one of the functions of logistics is to forecast demand, on the basis of which production planning is carried out, including the determination of working hours and even the workload of vehicles. In addition to all of the above, the tasks of logistics are also to determine where the products are sold, as well

as how to set up a scheme for the distribution of finished products at certain points. However, one of the most important tasks of logistics is to control the unloading and loading processes, as well as warehousing and transport operations. However, the management of these processes should be organized not only in production facilities, but also in consumers. As for the explanations in practice, the flow of material values is carried out as follows: first, the raw material begins its journey to the place of purchase, then they are delivered to the enterprise, which in turn, as a rule, passes through several points of warehouse or production. It should be added that it is important for logistics to organize the rationality of such a move in order to save both financial and time resources. The economist (logist) must clearly understand how to organize the flow of materials and information flows, methods of organizing the transportation of goods, how to provide the necessary logistics services, the organization of the distribution system at a rational cost.

Key words: logistics, flow, supply chain, information, material.

İqtisadçılar (logistlər) logistikanı istehlakçıların ehtiyaclarını rasional məsrəflərlə tam ödəmək üçün daxil olduğu nöqtədən son istehlak nöqtəsinə qədər maddi və əlaqəli məlumatların, maliyyə və insan axınlarının idarə edilməsi üzrə elmi-praktik fəaliyyət kimi nəzərdən keçirir [1]. Logistikanın əsas anlayışlarına aşağıdakılar daxildir: material axını, məlumat axını, logistik əməliyyat və funksiya, logistik zəncir (təchizat zənciri), logistik sistem.

Material axınları (MA) müəyyən vaxt ərzində xammal, yarımfabrikatlar və hazır məhsullarla - ilkin xammal mənbəyindən son istehlakçıya qədər daşınması, saxlanması və digər maddi əməliyyatların yerinə yetirilməsi nəticəsində formalaşır. MA (yüklər) müxtəlif müəssisələr arasında və ya bir müəssisə daxilində hərəkət edir.

İnformasiya axınları (İA) dedikdə müəssisə ilə xarici mühit arasında logistika əməliyyatlarının idarə edilməsi və nəzarəti üçün zəruri olan məlumatları nəzərdə tutulur [4]. İnformasiya axını kağız və elektron sənədlər şəklində mövcud ola bilər. İA-nın ölçüsü məlumat daşıyıcısından asılıdır: sənəd / gün, kb. / san. və başqaları. MA-rı haqqında məlumatların toplanması, onların ötürülməsi, işlənməsi və sonradan hazır məlumatların verilməsi ilə sistemləşdirilməsini əhatə edən logistik İA-nın olması tələb olunur. MA və İA-da üst-üstə düşməyən istiqamətləri mövcuddur.

Logistika əməliyyatı material və ya məlumat axınlarının dəyişdirilməsinə yönəlmiş ayrıca hərəkətlər toplusudur (saxlama, daşıma, yığma, yükləmə, boşaltma, daxili hərəkət: məlumatların toplanması, saxlanması və emalı və s.). Logistik əməliyyatları iki qrupa bölmək olar: MA və İA.

Logistik funksiya maddi və məlumat axınlarının dəyişdirilməsinə həmçinin daşınmasına yönəlmiş logistik əməliyyatlar kompleksidir.

Logistika zəncirində aşağıdakı əsas həlqələr fərqləndirilir: materialların, xammalların və yarımfabrikatların tədarükü; məhsulların və xammalın saxlanması; malların istehsalı; paylama, o cümlədən hazır məhsul anbarından malların göndərilməsi; hazır məhsulların istehlakı. Əlaqələrin sayından asılı olaraq tədarük zəncirlərində üç mürəkkəblik səviyyəsi var:

1) birbaşa tədarük zənciri;
2) genişləndirilmiş təchizat zənciri;
3) maksimum tədarük zənciri.

Logistika sisteminin iki tərifi var. Birincisi, logistika sistemi alt sistemlərdən (təchizat zəncirləri, müəssisələr, vasitəçilər və s.) ibarət inteqrasiya olunmuş logistik şəbəkədir, məqsədi malları maksimum dəyər və optimal logistika xərcləri ilə təmin etməklə tələbatı tam ödəməkdir [3]. İkincisi, logistika sistemi bir təşkilatda (müəssisədə) bütün logistik əməliyyatları birləşdirən xammal və komponentlərin alınmasından başlayaraq hazır məhsulların paylanmasına qədər material və məlumat axınının hərəkətini ən yüksək səmərəliliklə təmin edən inteqrasiya olunmuş məhsul və xidmətlər sistemidir.

Material axını onlara müxtəlif logistik əməliyyatların tətbiqi prosesində nəzərə alınan və bir zaman intervalına istinad edilən mallara, hissələrə, maddi dəyərlərə aiddir. Material axınları aşağıdakı meyarlara görə bölünür:

- logistika sisteminə münasibət;
- axının təbii-maddi tərkibi;
- axını təşkil edən yüklərin sayı;
- axını təşkil edən yükün xüsusi çəkisi;
- yükün uyğunluq dərəcəsi;
- malların tutarlılığı.

Logistik sistemə münasibətdə material axını xarici, daxili, giriş və çıxış ola bilər [2].

Xarici material axını müəssisə üçün xarici mühitdə baş verir. Bu kateqoriyaya müəssisənin hüdudlarından kənarda daşınan hər hansı yük daxil deyil, yalnız müəssisənin iştirak etdiyi təşkilatlarda olan yüklər daxildir.

Daxili material axını logistika sistemi daxilində yüklərlə logistik əməliyyatlar nəticəsində formalaşır.

Daxil olan material axını xarici mühitdən logistika sisteminə daxil olur.

Çıxış material axını logistika sistemindən xarici mühitə gəlir. Topdansatış şirkəti üçün, müxtəlif növ nəqliyyat vasitələrinin yüklənməsi əməliyyatları, icra zamanı baş verən material axınlarını əlavə etməklə müəyyən edilə bilər.

Təbii-material tərkibinə görə, material axını tək çeşidli və çox çeşidli olmaqla bölünür. Belə bir bölünmə lazımdır, çünki axının çeşid tərkibi onunla işləməyə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Məsələn, ət, balıq, tərəvəz, meyvə və ərzaq məhsulları ticarəti ilə məşğul olan topdansatış ərzaq bazarında logistika prosesi bir yüklə işləyən kartof anbarındakı logistika prosesindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənəcək.

Kəmiyyət baxımından material axınları kütləvi, böyük, orta və kiçik olur.

Kütləvi axın dedikdə yüklərin tək bir nəqliyyat vasitəsi ilə deyil, qrup halında daşınması zamanı baş verən axın hesab olunur. Məsələn: vaqonlar, avtomobil karvanı, gəmi karvanı və s. Böyük axınlar - bir neçə vaqon, avtomobil. Kiçik axınlar nəqliyyat vasitəsinin daşıma qabiliyyətindən tam istifadə etməyə imkan verir üstəlikdə əlaqəli yüklərlə birləşməni tələb edir.

Orta axınlar böyük və kiçik axınlar arasında aralıq mövqe tutur . Bunlara tək vaqon və ya avtomaşınla gələn yükləri təşkil edən axınlar daxildir. Material axınları onları əmələ gətirən yüklərin xüsusi çəkisinə görə ağır və yüngül çəkililərə bölünür.

Ağır axınlar nəqliyyat vasitələrinin daşıma qabiliyyətinin tam istifadəsini təmin edir və saxlama üçün daha az yer tələb edir. Ağır axınlar yüklər əmələ gətirir

bir parçanın kütləsi 1 tondan (su nəqliyyatı ilə daşındıqda) və 0,5 tondan (dəmir yolu ilə daşındıqda) çox olan. Ağır axın nümunəsi metalın daşınması prosesidir.

Yüngül axınlar nəqliyyatın daşıma qabiliyyətindən tam istifadə etməyə imkan verməyən yüklərlə təmsil olunur. Bir ton yük yüngül axını 2 m-dən çox həcmdə yer tutur. Məsələn, tütün məmulatları daşınma zamanı yüngül axınlar əmələ gətirir.

İnformasiya axını logistika sistemində, logistika sistemi ilə xarici mühit arasında dövr edən, logistik əməliyyatların idarə edilməsi və nəzarəti üçün zəruri olan məlumatlar toplusudur. İnformasiya axını material axınına uyğundur kağız və elektron formalarda mövcud ola bilər. Aşağıdakı məlumat axınları fərqləndirilir:

- hərəkət istiqamətində: üfüqi və şaquli;
- sistemə münasibətdə: daxili, xarici, birləşdirici (giriş və çıxış).
- iş vaxtı ilə: stasionar, dövri (ötürülmə müddətinə ciddi məhdudiyyətlərlə), operativ (dialoq rejimində abunəçi rabitəsini təmin edən);
- təyinatına görə: direktiv, normativ arayış, hesabat, köməkçi.

Material axını ilə əlaqədar olaraq bunlar var:

- əks istiqamətdə irəliləyən informasiya axını (sifariş məlumatı);
- irəli istiqamətdə qabaqcıl məlumat axını (yükün gəlişi barədə bildiriş);
- irəli istiqamətdə eyni vaxtda informasiya axını (material axınının kəmiyyət və keyfiyyət parametrləri haqqında məlumat - müşayiətedici sənədlər);
- əks istiqamətdə məlumat axınının gecikməsi (iddialar, təsdiqlər).

Tədricən, material axını öz yolunun son nöqtəsinə yaxınlaşdıqca, keyfiyyət tərkibidə dəyişə bilər. Beləliklə, eyni yük zəruri xammalın alındığı yerlə onun emalı üzrə ixtisaslaşan birinci istehsal şöbəsi arasında hərəkət edir. Bundan sonra müəssisələr arasında müxtəlif hissələrin hərəkəti qurulur. Üstəlik, son bir neçə mərhələdə bu axın artıq hazır məhsul kimi keçir. Belə çıxır ki, logistika yolu xammalın alınmasından son istehlakçılara çatdırılmasına qədər başlayan və sonlanan bir prosesdir. Nəticə olaraq qeyd etmək lazımdır ki, müəssisənin yaxşı təşkil olunmuş logistikası biznesinizi uğurla inkişaf etdirəcək. Bundan əlavə, bir çox müasir logistika şirkətləri malların daşınması üçün müxtəlif nəqliyyat növləri təklif edirlər. Şirkətin uğuru, başa düşdüyünüz kimi, müəyyən hissədə logistikadan asılıdır. Logistika material, məlumat və insan axınını minimal xərclərlə rasional idarə etməyə imkan verən bir vasitədir. Logistika bir elm kimi darəetmə üsullarını işləyib hazırlayır və onları optimallaşdırır. Logistikanın ən mühüm vəzifələrindən biri istehlakçılar üçün logistikanın təşkilidir. İstehlakçı tələbləri yalnız xammala, materiallara və yüksək keyfiyyətli məhsullara olan istehsal ehtiyaclarını ödəmək deyil, həm də məhsulların vaxtında, sərfəli qiymətlərlə çatdırılmasını təmin etməkdir bu zaman isə informasiya və material axını önə çıxır.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI
1. İmanov, T.İ. Logistikanın əsasları. Bakı, 2005
2. Ардатова, М. М. Логистика в вопросах и ответах 2005 – 272 с.
3. Брозной, А. А. Логистическая система управления в ЛПК – 2003
4. . Альбеков, А. У. Логистика коммерции. Ростов-на-Дону 2001

MULTIFAZALI AXINLARDA STRUKTUR FORMALARI VƏ QRAVITASIYA ITKILƏRI

İsmayılova F.B[1], Şahlarlı M.E[2], İsmayılov Ş.Z[3]
1. Azərbaycan Dovlət Neft və Sənaye unuiversiteti
2. "Neftqazelmitədqiqatlayihə"institutu
3. "Azneft" İB
fidan.ismayilova.2014@mail.ru
mansursahlarli1994@gmail.com
shahiddin.Ismayilov@sovar.az

Neft-qaz boru kəmərlərinin əsas və təhlükəsiz enerji daşıyıcısı olduğunu nəzərə alaraq, multifazalı axınlarda baş verilən hallar araşdırıldı. Məqalədə multifazalə axınların struktur rejimlərinə əsasən horizontal borularda və dik borularda baş verən təzyik itkilərinin baş vermə səbəbini və qrafiki modeli təhlil edildi. Sonra isə dik borularda, aşarıdan yuxarı axınlarda istismar səmərəliliyinin azalmasına səbəb ola biləcək tıxac yaranma prosesi göstərildi. Sonda, yaranan halların neqativ təsirləri və sistemin fasiləsiz işinə təsir edəcək hallar təhlil edildi. Nəticədə, qravitasiya və sürtünmə itkilərinin qarışığın sürətindən asılı olaraq dəyişməsi və mədən multifazalı boru kəmərinin sərf xarakteristikası qarfiki olaraq izah edildi

Açar sözlər: *Dik boru, multifazalı axın, təzyiq itkisi, tıxac, dirsək.*

Neft və qaz yataqlarının istismar təcrubəsi göstərir ki, ekalogiyaya neqativ təsirlər, qəza halları və mürəkkəbləşmələr, maksimal enerji xərcləri, insan və maddi resursların sərfi əsasən "quyu-yığım" sistemlərində baş verir [1]. Xüsusilə dəniz şəraitində, platformalar arası sualtı boru kəmərlərində dəniz dibinin kələ-kötür relyefi ilə əlaqədar olaraq, boru kəmərlərinin çökək hissələrində və dik boruların dəniz dibindən platformaya qalxan əyrilərində (dirsək hissələrində) multifazalı axın zamanı hər hansı bir texnoloji problem yaranarsa, mexaniki bərk hissəciklər və su dibə çökər. Nəticədə boru kəmərlərinin diametrinin azalması nəticəsində həmin hissələrdə tıxaclar yarana bilər. Sadaladığımız hallar baş verərsə, sualtı boru kəmərlərinin eroziya və korroziyası nəticəsində istismar müddəti azalar və ya deşilmələr nəticəsində boru kəmərlərində sızmalar baş verər. Bu da, ətraf mehitin çirklənməsinə, böyük miqdarda məhsul itkisinə və sualtı flora və faunanın məhv olmasına səbəb ola bilər. Xüsusilə də, nəql olunan multifazalı axınların tərkibində CO_2 və H_2S kimi korroziyanın sürətinin artmasına şərait yaradan maddələrin olması arzuolunmaz texnoloji risklərin baş vermə ehtimalını dahada artırır. Təhlil göstərir ki, qravitasiyalı axınlar üçün qeyd olunan mürəkkəbləşmələrin baş verməsi multifazalı axınların struktur formalarından çox asılıdır.

Şaquli boru kəmərlərində qravitasiyalı itkiləri olan multifazalı axının struktur formaları müxtəlif sürətlərdə aşağıdakılardır (Şəkil.1):

Tıxaclı, köpüklü, qaz qabarcıqlı, həlqəvi.

Qaz qabarcıqlı axın - qabarcıq axını ümumiyyətlə çox yüksək maye sürətində ve aşağı qaz sürətində meydana gəlir, yəni mayenin axın sürəti, qazı qabarcıqlara parçalamaq üçün kifayət qədər yüksəkdir, ancaq maye fəzada qabarcıqların daha yaxşı qarışmasına səbəb olmaq üçün kifayət deyil [3].

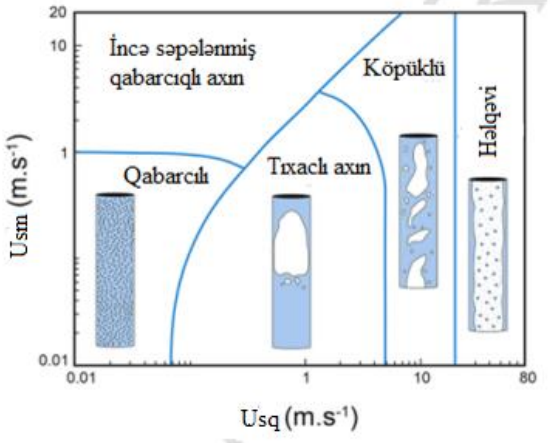
Həlqəvi axın – qazın sürəti kifayət qədər yüksək olduqda, borunun ortasındaki maye, həlqəvi axını əmələ gətirmək üçün qaz fazası tərəfindən divara itələnir [3].

Tıxaclı axın – tıxaclı struktur forması sistemdə təzyiqin durmadan doyma təzyiqindən aşağı düşməsi (əsasən qeyri stabil neft və kondensatın nəqli zamanı) həm həllolmuş vəziyyətdən ayrılması, həm də əvvəl ayrılmış qazın həcminin genişlənməsi sayəsində qaz fazasının həcminin artması baş verir [2]. Bu zaman ayrı-ayrı qabarıcıqlar toplanaraq tıxac əmələ gətirir [2]. Qabarcıqlar ümumiyyətlə boru diametrindən

təxminən 1,5 ilə 3,0 dəfə uzun olur [4].

Köpüklü və ya kiçik dipersiyalı axın - Bu rejim, sabit bir tıxaclı axından sabit bir həlqəvi axına keçid zamanı yaranan çox xaotik dalğalı bir axın növüdür .

Təbəqələşmiş axın – bu struktur forma əsasən ağırlıq qüvvəsinin təsirindən yaranır və iki faza arasındakı sərhəd hamar və müxtılif amplitudalı dalğalardan ibarət olur . Multifazalı axının bu rejmində boru kəmərinin demək olarki yarısı quru yarısı isə nəm olur.



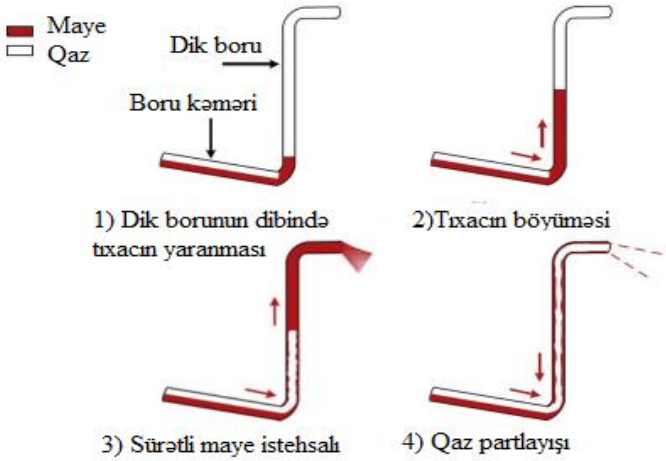
Şəkil 1. Şaquli boru kəmərlərində (d=72mm) səthi maye və qaz sürətlərində aslı olaraq axının struktur formaları [5]

Dik borularda yaranan tıxacın şiddətli inkişaf prosesi [6] aşağıda göstərilmişdir.

Proses 4 hissədən ibarətdir (şəkil 3):

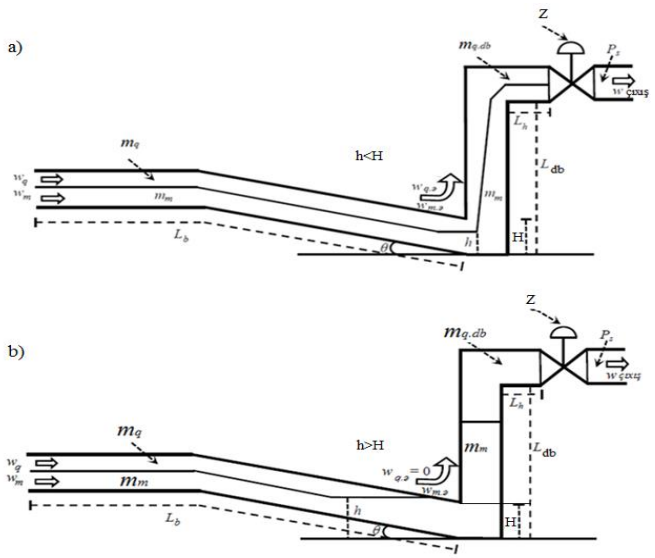
1. Dik borunun dibində tıxacın yaranması - bu zaman dik borunun dibində toplanmış maye, qazın dik boruya daxil olmasının qarşısını alır və maye tıxacı əmələ gəlir
2. Tıxacın böyüməsi – bu zaman maye səviyyəsi tıxacın səviyyəsi artıgına görə böyüyəcək və qazın təzyiqi maye tıxacının hidrostatik basqısından böyük olana qədər sıxılacaqdır.
3. Sürətli maye istehsalı – sıxılmış qaz dik borunun dibinə çatdıqda hidrostatik təzyiq azalacaq və mayeni dik borudan çölə itələməsinə səbəb olacaqdır.
4. Sıxılmış qaz genişlənərək və mayen tıxacı dik borudan atacaqdır.

Qravitasiyalı axınlarda struktur formalarından asılı olaraq təzyiqlər müxtəlif olur və aşağıdan yuxarı axınlar zamanı dib hissədə maye toplanması zamanı sıxlığın artması hesabına qarışığın təzyiqi çoxalır. Son zamanlarda dünyanın müxtəlif yerlərində səhra, quru və 2200-3000 m dəniz dərinliklərindən keçən boru kəmərləri, CO_2 daşımalarında istifadə edilmişdir [7]. Bu zaman diametrin böyük seçilməsi əlavə xərclərə, kiçik qəbul edilməsi isə təzyiq itkisi artıracaq.



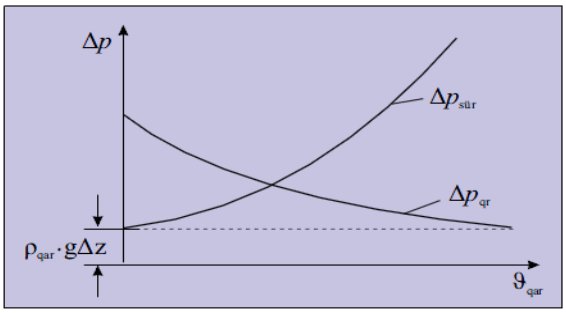
Şəkil 2. Dik borularda tıxacların yaranması prosesi

Aşağıdan yuxarı axınlarda baş neqativ halların və mürəkkəbləşmələrin sxemi aşağıdakı şəkil 5-də [8] verilmişdir.



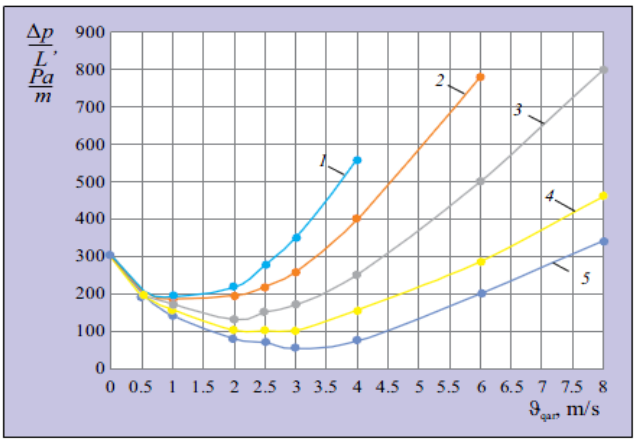
Şəkil 3. Aşağıdan yuxarı hərəkətlərdə baş verən texnoloji proseslər.

Təhlillər göstərir ki, multifazalı boru kəmərlərində axının aşağıdan yuxarıya istiqamətlənmiş hərəkət zonalarında, harada ki tıxaclı struktur forması mövcuddur, qravitasiya itkiləri əsasən maye sütununun çəkisi ilə təyin edilir.



Şəkil 4. Qravitasiya və sürtünmə itkilərinin qarışığın sürətindən asılı olaraq dəyişməsi

Yuxarıdan aşağıya istiqamətlənmiş axınlarda isə təbəqələşmiş struktur forması üstünlük təşkil edir və axının potensial enerjisinin artımı qaz sütununun çəkisi ilə müəyyən edilir. Multifazalı qarışığın sürətinin artması ilə basqısız-sərbəst axın zonalarında təbəqələşmiş zonanın uzunluğu əvvəl azalır, sonra isə tədricən tıxaclı struktur formasına keçir. Nəticədə, sürətin çoxalması nəticəsində tədricən aşağı və yuxarı axınlarda qarışığın sıxlıqları arasında olan fərq aradan qalxmış olur. Bu isə öz növbəsində qravitasiya itkilərinin Δp_{qr} azalaraq asimtotik $\rho_{qar} \cdot g\Delta z$ qiymətinə yaxınlaşması ilə nəticələnir (şəkil 4) [9] .



Şəkil 5. Mədən multifazalı boru kəmərinin sərf xarakteristikası

Şəkil 5-dən göründüyü kimi, β çoxaldıqca,təzyiq itkisinin minimal qiymətinə uyğun gələn sürətin qiyməti də artır. β-nın kiçik qiymətlərində, hansı ki, qalxan və düşən axınlarda qarışığın sıxlıqları arasında demək olar ki, fərq yaranmır, onda boru kəmərində təzyiq itkisinin dəyişmə əyrisində

Δ*p*min qiyməti mövcud olmayacaqdır [9] .

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Aparılmış təhlil nəticisində boru kəmərlərində və dik borularda multifazalı axının struktur rejimləri və axın xəritəsini müxtəlif sürətlərdə göstərdik. Sonra isə dik borularda multi fazalı axın zamanı dik borunun dib hissəsində təzyiq itkisinə səbəb olan tıxac əmələ gəlmə prosesini göstərdik. Aparılan araşdırmalardan sonra dik borularda H<h (Şəkil 4a) halı zamanı dik boruların dirsək hissələrində tıxac yarandığını və bu zaman qazın sürətinin maye tərəfindən qarşısı kısildiyi üçün sıfıra bərabər olduğunu gördük. Bu zaman dib hissədə mayenin yığılması korroziya və eroziya prosesini sürtələndirdiyi üçün boru diametrinin azalması və istismar xərclərinin artmasına səbəb olur.

Ədəbiyyat

1. İsmayılov Q.Q, Neft-qaz çıxarmada multifazalı texnologiyalar, ANX 11.11.2020
2. Mirələmov H.F., İsmayılov Q.Q, Neftin və qazın boru kəmərləri ilə nəqli, 2010
3. Udara S. P. R. Arachchige, Kohilan Rasenthiran, Lakshan M.A.L, Lakshitha Madalagama M. K, Prabhath Pathirana P.R, Sakuna Sandupama P.W, Multiphase flow regime transition in vertical flow, Volume 4, Issue 5, May 2019
4. John R. Thome and Andrea Cioncolini, 2015. Encyclopedia of Two-Phase Heat Transfer and Flow, Set 1: Fundamentals and Methods, Volume 3: Flow Boiling in Macro and Microchannels, World Scientific Publishing
5. Marine Collignona, Adriano Mazzinia , Daniel W. Schmidb , Matteo Lupic, Modelling fluid flow in active clastic piercements: Challenges and approaches
6. Andr´e Sancho, Severe Slugging in pipelines: Modelling, Simulation and Mitigation, Instituto Superior T´ecnico, Lisboa, Portugal November 2015
7. Lucci, A., Demofonti, G. and Spinelli, C. M. (2011), "CO2 Anthropogenic Pipeline Transportation", The Twenty-first International Offshore and Polar Engineering Conference, 19-24 June, Maui, The International Society of Offshore and Polar Engineers, Mountain View, California, Paper No. ISOPE-I-11-170.
8. Esmaeil Jahanshahi, Control solutions for multiphase flow: linear and nonlinear approaches to anti-slug control, Trondheim October 2013
9. F.B. İsmayılova, Multifazalı, relyefli boru kəmərlərində qravitasiya itkilərinin təyini, ANX 17.05.2021

Structural regimes and gravitational losses in multiphase flows

İsmayılova F.B[1], Shahlarlı M.E[2], İsmayilov Sh.Z[3]
4. *Azərbaycan Dovlət Neft və Sənaye unuiversiteti*
5. *"Neftqazelmitədqiqatlayihə"institutu*
6. *"Azneft" İB*

fidan.ismayilova.2014@mail.ru
mansursahlarli1994@gmail.com
shahiddin.Ismayilov@sovar.az

Taking into account that oil and gas pipelines are the main and safest energy carrier, the cases of multiphase flows were investigated. The article analyzes the causes and mathematical model of pressure losses in horizontal and vertical pipelines based on the structural regimes of multiphase flows. The upstream risers were then shown to become clogged, which can lead to reduced efficiency. Finally, the negative consequences of the situation and the circumstances that will affect the smooth operation of the system were analyzed. As a result, the variation of gravity and friction losses depending on the velocity of the mixture and the flow characteristics of the mining multiphase pipeline were explained graphically.

Key words: *Riser, multiphase flow, pressure loss, slug, elbow.*

BORU KƏMƏRLƏRİ SİSTEMLƏRİNDƏ AXIN REJİMLƏRİNİN OPTİMALLAŞDIRILMASI ÜSULLARININ TƏTQİQİ

Eldar F. Axundov[1], Nigar T. Məmmədova[2], İsa V. Süleymanlı[3]
[1]*Azərbaycan Texniki Universiteti, Azərbaycan, Bakı şəhəri, H.Cavid pr., 25, AZ1073 akhundov.eldar@aztu.edu.az*
[2]*Azərbaycan Texniki Universiteti, Azərbaycan, Bakı şəhəri, H.Cavid pr., 25, AZ1073 nigar.memmedova98@icloud.com*
[3]*Azərbaycan Texniki Universiteti, Azərbaycan, Bakı şəhəri, H.Cavid pr., 25, AZ1073 isa.suleymanli31@gmail.com*

Bu gün qaz və neft məhsullarının (enerji daşıyıcıların) nəqli məsələləri Azərbaycan Respublikasının və digər ölkələrin inkişafına böyük təsir göstərir. Bu məqsədlə, hər hansı bir nəqliyyat vasitəsindən istifadə etmək olar, lakin ən geniş yayılan növü - boru kəməri nəqliyyatıdır. Belə ki, hal-hazırda neft və qaz məhsullarının böyük hissəsi boru kəmərləri ilə alıcılara (istehlakçılara) çatdırılır ki, bu da məhsulların yalnız yüksək keyfiyyətlə deyil, həm də sürətlə daşınmasına imkan verir. Hasil olunan qaz və neftin (onların emalı məhsullarının) demək olar ki, hamısı **530 ilə 1220 mm diametrli** magistral neft və qaz boru kəmərləri vasitəsilə ötürülür (bunun üçün nəql olunan mühitin yüksək iş təzyiqlərinə effektiv şəkildə tab gətirən böyük diametrli qaynaqlı borulardan istifadə olunur - Şəkil 1). Həmin diametrli boru armaturlarına uyğun ötürücü güc aqreqatları da tətbiq edilir (nasos və ya kompressor stansiyaları) [1].

Şəkil 1. Neft və neft məhsulları boru kəmərləri sistemi

Praktiki olar ki, bütün dünyada qaz və neftin çatdırılması üçün niyə boru kəmərindən istifadə edildiyini başa düşmək üçün onun xüsusiyyətləri, üstünlükləri və çatışmazlıqları ilə tanış olmaq lazımdır. Ümumi məlumat üçün qeyd etmək lazımdır ki, mayelərin nəqlində istifadə edilən bütün boru kəmərləri üç qrupa bölünür:

1. Yeraltı qaz boru kəmərləri;
2. Neft və neft məhsulları boru kəmərləri;
3. Mayeni vuran nasos boru kəmərləri.

Bu növ xammalın (və ya digər maye növünün) daşınmasının özəlliyi - bütün prosesin həyata keçirildiyi yüksək təzyiqdədir. Beləliklə, neft və neft məhsullarını vuran boruların üzərinə, bir qayda olaraq, **4.0-6.4 MPa** təzyiq, qaz və qaz qarışıqlarını isə nəql edən boru armaturların (qurğuların) üzərinə - **7.0 MPa-la** qədər təzyiq düşür. Borulardakı təzyiqin artması ilə əlaqədar olaraq, son zamanlarda **10 MPa və ya daha çox** təzyiqlərə davamlı olan boru kəmərlərinin istismara buraxılması başlanmışdır (Şəkil 2) [1].

Şəkil 2. Yüksək təzyiqli boru kəmərləri

Ümumiyyətlə, bu növ boru kəmərlərinin uzunluq göstəriciləri böyük olduğuna görə (on minlərlə kilometr) üzərində diaqnostik işlərin aparılması üçün boru armaturların yaxınlığında bir sıra müvafiq qurğuların yerləşdirilməsi nəzərdə tutulur. Belə vasitələrdən:

1. Xətti qurğular (lupinq, rabitə xətləri, korroziyadan qorunma stansiyaları və s.);
2. Nasos stansiyaları - boru kəmərinin hər **300-500 km -də** quraşdırılır.

Boru kəməri istifadəsinin üstünlükləri aşağıdakı parametrləri əhatə edir [1,2]:

- nəql olunmanın aşağı qiyməti;
- mayenin və maye qarışıqlarının (qaz və qaz qarışıqlarının) bir nöqtədən digərinə daşınmasına minimum sərmayə qoyulması, həmçinin layihələndirmədən sonra qoyulan sərmayənin tez bir zamanda geri qaytarılması;
- nəql olunan xammalın (maye, qaz) çatdırılması üçün ən qısa marşrutun (dəhlizin) yaratmaq imkanı - boru kəməri istənilən istiqamətdə və istənilən məsafədə çəkilə bilər;
- quraşdırılmasının qısa müddətə yerinə yetirilməsi imkanı;
- iqlim şəraitindən asılı olmayaraq nəql edilən məhsulların istehlakçıya (tələb olunan yerə) fasiləsiz və vaxtında çatdırılması;
- nəql olunma prosesinin əksər hissəsinin avtomatlaşdırılması;
- nəql zamanı neft və qaz məhsullarının itkiləri praktiki olaraq sıfıra bərabərdir;
- bir boru kəməri ilə, eyni zamanda, bir neçə növ neft və ya qaz məhsullarının daşıması;
- əlavə ötürücü nasos stansiyalarının və paralel boru kəmərlərinin (lupinqlərin) quraşdırılması hesabına sistemin ötürmə qabiliyyətini artırmaq imkanı;
- il ərzində intensiv iş rejiminin tətbiq edilməsi imkanı (qəza və ya diaqnostika zamanı qısa dayanmaların ola bilməsi şərtilə);
- boru kəmərinin bütün elementlərini (armaturlarını), bütövlükdə nəzarət-ölçü cihaz və digər avadanlığını hərtərəfli izləmək imkanı;
- boru kəmərlərinin mövcudluğu hesabına ənənəvi nəqliyyat növlərinin yükünün azaldılması;
- istifadəsi asan və etibarlı olması.

Qeyd olunan bütün üstünlüklər boru kəmərini bütün dünyada xammal nəqlinin ən inkişaf etmiş və geniş yayılmış üsullarından birinə çevirdi. Azərbaycan Respublikasında da yeni kəşf edilmiş neft və qaz yataqlarının emal və satış nöqtələrindən kifayət qədər uzaq məsafədə yerləşməsi boru kəmərləri sistemlərinə tələbatın artmasına təsir göstərdi.

Göstərilən üstünlüklərə baxmayaraq, boru kəməri nəqliyyatı aşağıdakı mənfi cəhətlərə də malikdir [1,2]:

- boru kəməri sisteminin inşası iri kapital qoyuluşu tələb edir. Bu da, öz növbəsində, boru kəmərinin quraşdırılmasının yalnız sabit və müntəzəm neft və qaz məhsullarının tədarükü ilə həyata keçirilməsini məqsədəuyğun edir;

- boru kəməri sistemlərinin qaz, yağ və ya digər maye xammalla doldurulması da xeyli maddi xərc tələb edir. Xüsusilə bu böyük həcmdə metal istehlakı, xammalın aşağı sürəti **(adətən 10 km/saat -dan çox olmayan)** və digər amillərlə əlaqəli yüksək xərclərin olduğu magistral boru kəmərlərində hiss olunur;
- boru kəməri xəttinin (marşrutunun) "sərtliyi" və nəticədə nəql olunan məhsulun yeni satış nöqtələrinə təchizatını təmin etmək üçün əlavə kapital qoyuluşu tələb olunur;
- nəqlin əhatə dairəsinin məhdudluğu - bu nəqliyyat üsulu əsasən neft (neft məhsulları) və qazın (qaz qarışıqlarının) tədarükü üzrə nəzərdə tutulur;
- ətraf mühitə zərərin vurulması ehtimal olunur (xüsusən də sualtı boru kəmərlərində);
- ərazisi relyefə görə çətin olan bölgələrdə marşrutun (dəhlizin) çəkilməsinin mürəkkəbliyi (və bəzi hallarda mümkün olmaması).

Müasir dövrdə bu tip nəqliyyat növünün əsas problemi - neft istehlakçılarının tələblərinin durmadan artmasıdır və bununla əlaqədar tədarük edilən məhsullarının həcmini artırmaq o qədər də asan deyil. Bu məsələ borulardakı təzyiqi artırmaqla və yaxud daha böyük diametrli borularla əvəz etməklə həll oluna bilər. Bəzi ölkələrdə bu cür boruların diametri əksər hallarda **1020 mm-dir**, digərlərində isə bu ölçülər **2000 mm -dən** çoxdur. Boruları daha iri diametrli borularla əvəz edərkən yeni bir problem ortaya çıxır - boruların qazılması və dəyişdirilməsi üçün yeni xərclərə ehtiyac yaranır (digər tərəfdən boru armaturunun qiyməti). Təzyiqlərin artırılması da, həmçinin, riskli qərardır, çünki boru kəməri sistemi artıq təzyiqə davamlı olmadığına görə sızmalar baş verəbilər ki, bu da xammalın böyük itkisinə, habelə təmir xərclərinə, eyni zamanda belə hallar xammalın satış və ya emal məntəqəsinə çatdırılmasının dayandırılmasına (əlavə məsrəfə) səbəb ola bilir [3,4,5].

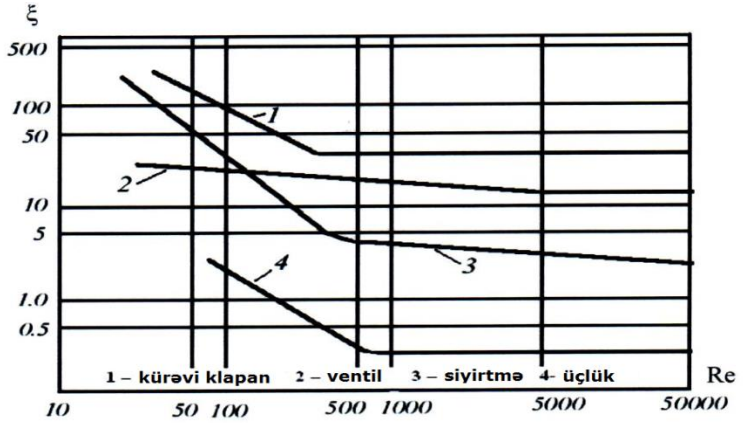
Yuxardakı təhlili nəzərə alaraq belə qənaətə gəlmək olar ki, boru kəmərləri nəqliyyatının səmərəliliyinin (optimallaşdırılmasının) artırılması yollarından biri də boru və boru armaturlarında (boru kəməri sisteminin elementlərində) müqavimətlərin minimuma endirilməsidir. Ədəbiyyatın araşdırılması onu göstərir ki, yüksək Reynolds ədədləri ilə bağlı axının turbulent rejimlərində molekulyar özlülüyün təsiri əhəmiyyətsiz dərəcədə azdır. Hidravlik müqavimətlər haqqında verilmiş məlumatlardan görünür ki, axının laminar rejimlərində (və ya ona yaxın rejimlərdə) müqavimət əmsalları Reynolds ədədindən (**Re –dən**) asılıdır (Şəkil 3). **Re –nin** aşağı qiymətlərində müqavimət effekti, adətən, özlülük qüvvələri tərəfindən yaranır və sürətin birinci dərəcəsinə mütənasibdir [3,4]. Bu halda müqavimət əmsalı Reynolds ədədinə tərs mütənasib olaraq dəyişir, yəni

$$\xi = \frac{A}{Re}$$

burada, A - müqavimətin növündən asılı olan sabit kəmiyyətdir.

Kifayət qədər yüksək Reynolds ədədinin göstəriciləri axında boru divarından ayrılmış axın hissəciklərinin əmələ gəlməsinə səbəb olur, bu isə, öz növbəsində, müqavimətlərin yaranmasında əsas amillərdən biridir. Bu halda müqavimət əmsalı, demək olar, dəyişməzdir, yəni

$$\xi = const.$$



Şəkil 3. Müqavimət əmsalının Reynolds ədədindən asılılıq qrafiki

İlkin təxmində, demək olar ki, kəskin keçidlər üçün **Re >3000** və səlist konturlar üçün **Re >10000** olduğu halda ξ əmsalı Reynolds ədədindən asılı deyil. Ümumiyyətlə, ξ əmsalı üçün aşağıdakı ifadəni yaza bilərik [3,4]:

$$\xi = \frac{A}{Re} + \xi_{Re}$$

burada, ξ_{Re} - **Re –nin** yüksək qiymətlərində olan müqavimət əmsalıdır (ξ=***const***.).

Qeyd etmək lazımdır ki, müqavimətin xətti qanunu (Şəkil 3-də mailli xətlər) üçün basqı itkilərinin müəyyən edilməsində ***ekvivalent uzunluğu (l_e)*** anlayışından istifadə etmək olar. Ekvivalent uzunluq, müəyyən bir diametrli boru kəmərinin düz hissəsinin uzunluğudur, bu zaman uzunluq boyunca sürtünmə itkiləri verilmiş yerli müqavimətin səbəb olduğu basqı itkisinə bərabərdir, yəni $h_{xətti} = h_{yerli}$. Beləliklə, yerli müqavimətdə basqı itkisini təyin etmək üçün onu ekvivalent uzunluqda düz boru ilə əvəz edirik. Bu, yerli müqavimətdə basqı itkisini təyin etmək və Reynolds ədədindəki dəyişikliyi nəzərə almaq üçün Darsi-Veysbax düsturunu tətbiq etməyə imkan verir [3,4]:

$$h_y = \lambda \frac{l_e}{d} \frac{v^2}{2g}$$

burada, l_e –ekvivalent uzunluqdur, borunun diametrindən və müqavimət növündən asılıdır.

Yuxarıdakıları ümumiləşdirərək, təklif olunur boru kəməri sistemlərində nəql prosesinin optimallaşdırılması (nəticədə enerji sərfiyyatına qənaət olunması) üçün axın rejiminin tənzimlənməsinin avtomatlaşdırılması. Burada tənzimləmə sözü altında axın rejimilə bağlı olan Reynolds faktoru nəzərdə tutulur:

$$Re = \frac{vd}{\vartheta}$$

Reynolds düsturunun əsas kəmiyyəti olan - v sürətin tənzimlənməsi təsvir olunan məsələnin həllinə kömək edərdi. Lakin, məqalədə qeyd olunduğu kimi, boru kəməri nəqlində axın sürəti 10 km/saat -dan artıq olmur ki, bu da Reynolds ədədinin yüksək qiymətlərini əldə etməyə bizə imkan yaratmır. Buna görə, Re göstəricisinin 1000 ÷ 5000 intervalında saxlanmasını və müvafiq olan sürətlərini təmin etmək məqsədəuyğun sayılardı. Digər tərəfdən, Re ədədinin 1000 yaxın qiymətlərində, göstərildiyi kimi, müqavimətlərin Re -dən kəskin asılılığını yaradır.

Bu istiqamətdə araşdırmaların davam etdirilməsi üçün "Mexanika" kafedrasının nəzdindəki "Hidravlika" laboratoriyasında boru kəmərinin kiçik modeli üzərində müqavimətlərin təyini və müqavimət əmsallarının Re ədədindən (verilən intervalda) asılılıqların qurulması məqsədi ilə eksperiment işlərinin aparılması nəzərdə tutulub və planlaşdırılıb [6].

Ədəbiyyat siyahısı

1. Трубопроводный транспорт нефти и газа / Р.А. Алиев, В.Д. Белоусов, А.Г. Немудров и др. – М.: Недра, 1988. – 368 с.
2. Магистральные трубопроводы / Госстрой России.: 1997. – 52 с.
3. S.O. Hüseynov, A.H. Quliyev, Hidravlika., Bakı, 2008il, 260s
4. А.Д. Альтшуль, Гидравлические сопротивления, М., «Недра», 1982г.
5. С.О. Гусейнов, Э.Ф. Ахундов, А.Г. Гулиев, Экспериментальное исследование потерь напора в трубках пневмо -и гидро систем управления. Известия ВУЗов, «Нефть игаз» №1-2 1998г, стр.38-40
6. Селезнев В.Е., Прялов С.Н. Методы построения моделей течений в магистральных трубопроводах и каналах / М.: 2012. – 560 с.

XÜLASƏ:

Məqalədə boru kəməri nəqliyyatının üstünlükləri və çatışmazlıqları, iqtisadiyyatın neft-qaz kimi və digər müxtəlif sahələrində tətbiqi izah edilmişdir. Maye və qazın daşınmasında boru kəmərlərinin əhəmiyyəti vurğulanır, həmçinin işçi rejimlərinin optimallaşdırma səbəbləri öyrənilir. Təhlil əsasında boru kəmərləri sistemlərinin istismarında səmərəliliyinin üsulu olaraq təklif verilir və müvafiq düsturlar əsasında məqsədəuyğunluğu təsvir edilir.

Açar sözlər: *nəqliyyat, boru kəməri, neft-qaz, müqavimətlər, Reynolds ədədi*

SUMMARY OF RESEARCH OF METHODS OF OPTIMIZATION OF FLOW REGIMES IN PIPELINE SYSTEMS

Eldar F. Axundov[1], Nigar T. Mammadova[2], İsa V. Süleymanlı[3]

[1]*Azerbaijan Technical University, Azerbaijan, Baku, H.Javid ave., 25, AZ1073 akhundov.eldar@aztu.edu.az*

[2]*Azerbaijan Technical University, Azerbaijan, Baku, H.Javid ave., 25, AZ1073 nigar.memmedova98@icloud.com*

[3]*Azerbaijan Technical University, Azerbaijan, Baku, H.Javid ave., 25, AZ1073 isa.suleymanli31@gmail.com*

SUMMARY:

The article explains the advantages and disadvantages of pipeline transport, its application in oil and gas and various other sectors of the economy. The importance of pipelines in the transportation of liquids and gas is emphasized, as well as the reasons for the optimization of operating modes are studied. Based on the analysis, it is proposed as a method of efficiency in the operation of pipeline systems and its expediency is described on the basis of appropriate formulas.

Keywords: *transport, pipeline, oil and gas, resistances, Reynolds number*

Müəlliflər haqqında məlumat:

1.Axundov Eldar Fikrət oğlu - Azərbaycan Texniki Universiteti, "Mexanika" kafedrasının müəllimi, texnika elmlər namizədi. Hidravlika sahəsi və hidro - pnevmoqurğu və avadanlıqlar üzrə tədqiqatların aparılması.

2.Məmmədova Nigar Tərlan qızı - Azərbaycan Texniki Universitetinin "Mexanika" kafedrasının "Maye və qazların nəqli avadanlıqları" ixtisası üzrə magistrantı. Boru kəmərləri sistemlərində mayelərin nəqli zamanı müqavimətlərin tədqiqi.

3. Süleymanlı İsa Vüqar oğlu - Azərbaycan Texniki Universitetinin "Mexanika" kafedrasının "Maye və qazların nəqli avadanlıqları" ixtisası üzrə magistrantı. Boru kəmərləri sistemlərində mayelərin nəqli zamanı müqavimətlərin tədqiqi.

MƏRKƏZDƏNQAÇMA NASOSLARINDA MƏHSULDARLIĞININ ARTIRILMASI ÜSULLARININ TƏDQİQİ

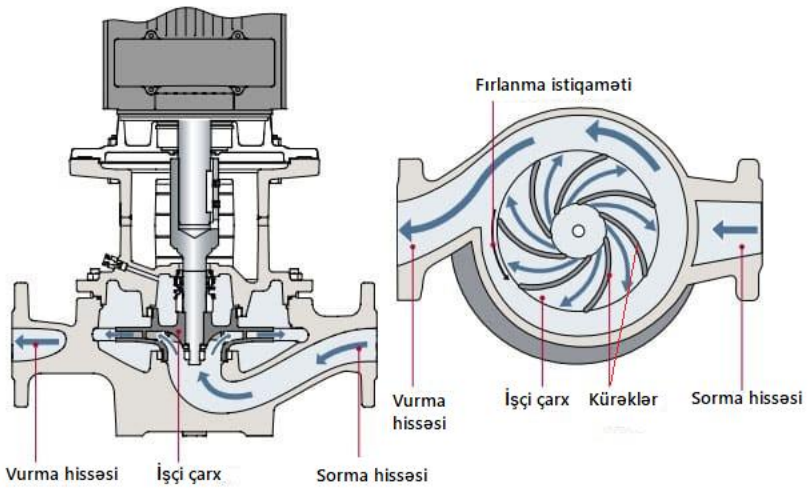
Asif H. Quliyev[1], Eldar F. Axundov[2], Elvin İ. Əhmədov[3]

[1]*Azərbaycan Texniki Universiteti, Azərbaycan, Bakı şəhəri, H.Cavid pr., 25, AZ1073 asifquliyev@aztu.edu.az*

[2]*Azərbaycan Texniki Universiteti, Azərbaycan, Bakı şəhəri, H.Cavid pr., 25, AZ1073 akhundov.eldar@aztu.edu.a*

[3]*Azərbaycan Texniki Universiteti, Azərbaycan, Bakı şəhəri, H.Cavid pr., 25, AZ1073 elvin.ahmedovs@gmail.com*

Nasos mayeni bir yerdən başqa yerə nəql etmək üçün fırlanan və ya irəli geri hərəkət edən mexaniki bir cihazdır. Nasoslar əsasən mayeni aşağı təzyiq sahəsindən yüksək təzyiq sahəsinə vurmaq, axının sürətini artırmaq və mayeni hündürlüyə nəql etmək üçün istifadə olunur. Ən çox yayılmış nasoslardan biri mərkəzdənqaçma nasosudur. Bu nasos növü iki əsas komponentdən ibarətdir: dönən vala bərkidilmiş işçi çarxdan, və onu əhatə edən ilbizvari kameradan. İşçi çarx bir neçə əyri kürəklərdən ibarətdir. Həmin kürəklər valın ətrafında nizamlı şəkildə düzülür (Şəkil1).

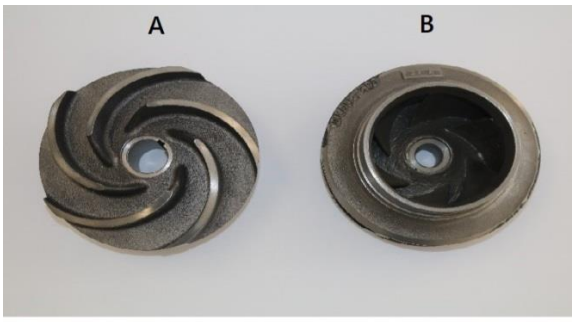


Şəkil 1. Mərkəzdənqaçma nasosun eskizi.

Mərkəzdənqaçma nasosların iş prinsipi olduqca sadədir. İşçi çarx dönərkən maye mərkəzdən periferiyaya doğru axır. Maye mərkəzdən pərlərin çevrəsinə doğru axdıqca dönən pərlərə enerji əlavə olunur və təzyiqlə mütləq sürət artır. Daha sonra, maye birbaşa ilbizvari kameraya boşalır. İlbizvari kamera sürəti azaldacaq və təzyiqi artıracaq (şəkil 1). Mayenin vurma borusuna doğru hərəkəti zamanı sürətin vahid şəkildə paylanması üçün axın istiqamətində kameranın sahəsi artır.

İşçi çarxlar əsasən 2 tipdə olurlar: açıq (A) və qapalı (B) .

İşçi çarxların konstruktiv növlərinə əsasən açıq işçi çarxlarda lövhə üzərində bir tərəfi açıq , qapalı işçi çarxlarda isə hər iki tərəfi qapalı şəkildə yerləşdirilib. Müqaysəvi təhlilə əsasən qapalı işçi çarxlarda periferik sızmalar olmur.



Şıkil 2. İşçi çarxların konstruktiv növləri

Nasosların seçilməsinin və onların istismar şəraitində düzgün işləmələri üçün ***H–Q*** işçi xarakteristikalarının çox böyük əhəmiyyəti vardır. Nasosun basqısının verimdən asılılığı

H = f (Q) xarakteristikası ilə ifadə olunur.

Nasosun tam basqısı (***H***) □ mayenin həndəsi hündürlüyə (***H_h***) qalxmasına (mayenin qəbul çənindəki səviyyəsindən vurma borusunun çıxış hissəsinədək), vurma borusundan qəbul çəninin sərbəst səviyyəsindəki təzyiqlər fərqinin ***(p_2□ p_1)/ρg*** , sorma və vurma boruların- dakı hidravlik müqavimətlərin ***(□h_s və □h_v)*** dəf edilməsinə sərf olunur.

$$H = H_h + \frac{p_2 - p_1}{\rho g} + \sum h_s + \sum h_v \quad (1)$$

Sorma və vurma boru kəmərləri üçün hidravlik müqavimətlərin təsiri ***($\sum h_s$ və $\sum h_v$)*** ayrıca təyin edilir, çünki bu boru kəmərlərində maye hərəkətinin sürəti və onların diametrləri çox zaman müxtəlif olur.

Adətən nasos qurğusu işləyən zaman nasosun yaratdığı tam basqı, manometr və vakuummetrin göstərişinə əsasən aşağıdakı düsturla təyin edilir :

$$H = h_{man} + h_{vak} \pm \Delta h + \left(\frac{v_v^2 - v_s^2}{2g}\right) \quad (2)$$

burada h_{man} − nasosun çıxışında manometrin göstərişi; h_{vak} − nasosun girişində vakuummetrin göstərişi, *m* ilə; Δh − manometr və vakuummetr birləşən nöqtələr arasında şaquli istiqamətdə məsafə, m ilə; v_s və v_v – uyğun olaraq sorma və vurma borularında mayenin sürətləridir, *m/san* .

Əgər konstruktiv olaraq manometr vakuummetrə nisbətən aşağıda yerləşərsə, onda □h kəmiyyəti mənfi qiymətdə olacaqdır. Metr maye sütunu ilə ifadə olunmuş manometr və vakuummetrin göstərişləri və bu cihazların birləşdiyi nöqtələr arasındakı şaquli məsafə (göstərici hissələri birləşmə nöqtələri ilə bir səviyyədə yerləşərsə) ilə birlikdə nasosun manometrik basqısı adlanır, yəni

$$H = h_{man} + h_{vak} \pm \Delta h \quad (3)$$

Onda nasosun yaratdığı tam basqı **H:**

$$H = H_{man} + \left(\frac{v_v^2 - v_s^2}{2g}\right) \quad (4)$$

düsturu ilə təyin edilir.

Sorma və vurma borularının diametri eyni olarsa, onda $v_s = v_v$ nasosun yaratdığı tam basqı manometrik basqıya ***($H = H_{man}$)*** bərabər olacaqdır.

Nasosun faydalı (effektiv) gücü N_f :

$$N_f = \rho g Q H \quad (5)$$

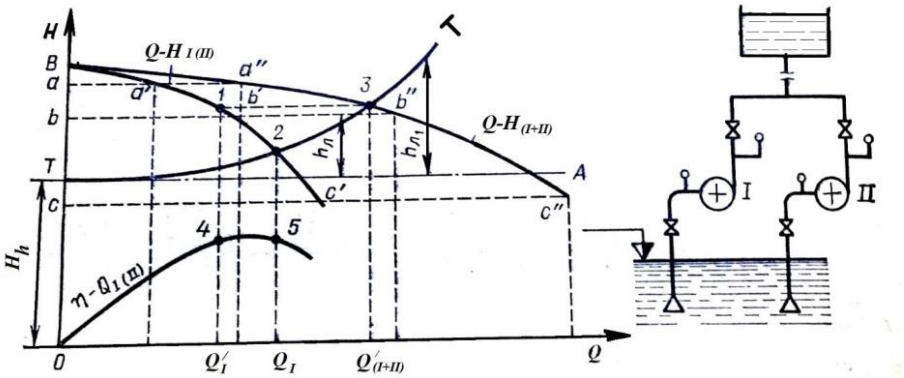
Nasosun tələb etdiyi güc - $N_{t.o}$ həqiqətdə qiymətcə effektiv gücdən N_f artıqdır, çünki onun mühərrikdən aldığı enerjinin bir hissəsi maye nasosdan sıxışdırılan zaman hidravlik və mexaniki müqavimətlərin dəf olunmasına və həcmi itkilərinə sərf edilir. Bu da adətən tam faydalı iş əmsalı (FİƏ) η_n ilə xarakterizə edilir. Nasosun tam FİƏ η_n effektiv gücün tələb edilən gücə olan nisbətinə bərabərdir. Nasosun tam FİƏ nasosla vurulan maye enerjisinin verilməsi ilə əlaqədar olan bütün itkiləri (hidravliki, həcmi və mexaniki) nəzərə alır.

Nasosun tələb etdiyi güc :

$$N_{t.o.} = \frac{\rho g H Q}{\eta_n} \quad (6)$$

Adətən məsuldarlığın artırılmsı üçün nasoslar şəbəkəyə paralel qoşulurlar. Paralel qoşulan nasosların girişləri, eləcə də çıxışları bir-birinə bağlı olduğu üçün hər iki nasosdan keçən maye miqdarı toplanır və yekun olaraq məhsuldarlıq artır. Bu sistem konfiqurasiyası paralel nasosların işə salınmasına və ya söndürülməsinə icazə verməklə dəyişən axın şərtlərinə uyğunlaşmağa imkan verir.

Su kəməri, kanalizasiya və başqa stansiyaların layihələndirilməsində və ya rekonstruksiya olunmasında nasosun məhsuldarlığının tənzimlənməsinə ehtiyac yaranır. Belə olduqda, iki və ya daha çox nasosun birlikdə işindən istifadə olunur.



Şəkil 3. Eyni xaraxtristialı nasosların şəbəkəyə paralel qoşulması

Nasosların paralel qoşulması zamanı onların basqı xarakteristikalarının oxşar olmasına diqqət etmək lazımdır. Əgər birinin basqısı digərindən yüksək olarsa yüksəkbasqılı nasos digər nasosun işinə əngəl olacaq və məhsuldarlıq artmayacaqdır. İki eyni xarakteristikalı nasosun paralel işini nəzərdən keçirək. Şəkildə iki eyni xarakteristikalı nasosun ***Q-H*** $_{I\,(II)}$, suyu həndəsi hündürlüyə qaldıran $\boldsymbol{H_h}$ (TA düz xətti) və T-T boru kəmərinin əyri xarakteristikası göstərilmişdir. Burada ***Q-H*** $_{(I+II)}$ nasosların paralel işinin cəm xarakteristikasıdır. Şəkildə a', b', c' nöqtələri $aa'a''$; $bb'b''$; $cc'c''$ horizontal xətləri ilə nasosun ***Q-H*** xarakteristikası ilə kəsişmə nöqtələridir. Burada, aa' bərabər $a'a''$, bb' bərabər $b'b''$, cc' bərabər $c'c''$ məsafələri qeyd edilib. Yəni nöqtələrin absisi iki dəfə artıb. Sonra B a'', b'', c'' nöqtələri səlist əyri ilə birləşdirilib. Bu da iki eyni xarakteristikalı nasosun paralel işinin xarakteristikası ***Q-H*** $_{(I+II)}$ olacaqdır.

2 nöqtəsi boru kəmərinin xarakteristikası ilə bir nasosun Q-HI (II) xarakteristikasının kəsişmə nöqtəsi olub bu boru kəmərində bir nasosun son həddi işçi nöqtəsidir,yəni bu boru kəməri ilə nasos çox sərf yarada bilməz. Belə ki, basqının artması ilə sərf azalır, boru kəmərinin xarakteristikası yuxarı qalxır. 3 nöqtəsi isə bu boru kəmərində birləşmiş iki paralel nasosun son həddi işçi nöqtəsidir. Nasoslar vasitəsilə boru kəmərinə verilən cəm sərf $\boldsymbol{Q}_{(I+II)}$, basqısı isə bu nöqtənin ordinatına bərabərdir.

3 nöqtəsindən ***0Q*** absisinə paralel xətti bir nasosun ***Q-H***$_{I\,(II)}$ xarakteristikası 1 nöqtəsini kəsənə qədər çəkilir. 1 nöqtəsininin absisi nasosun paralel işi zamanı onun ***Q*** məhsuldarlığını göstərir. Qrafikdən görünür ki, $Q_1' < Q_1$ və $2Q_1' = Q'_{(I+II)} < 2Q_1$, yəni nasoslar parallel işləyən zaman onların cəm məhsuldarlığı həmişə bu nasosların ayrı-ayrılıqda bu boru kəməri ilə işləyən zaman cəm məhsuldarlığından azdır. Boru kəmərində paralel işləyən nasosların basqıları isə bu boru kəməri ilə ayrı-ayrılıqda işləyən nasosların basqılarından həmişə çoxdur.

Paralel işləyən zaman hər bir nasosun f.i.ə. 4 nöqtəsinin ordinatı ilə və ayrılıqda işlədikdə isə 5 nöqtəsinin ordinatı ilə ölçülür. Paralel qoşulmuş nasoslar ümumi boru kəməri ilə nə qədər çox işləyirlərsə, o qədər də hər nasosun məhsuldarlığı azalır.

Yuxarıdakıları nəzərə alarq AzTU-nu ”Mexnika” kafedrasının “Hidravlik maşınlar” laboratoriyasıda tərəfimizdən rekonstruksiya olunmuş eksperimental təcrübə qurğusunda

(Şəkil4) eyni xarakteristikalı paralel işləyən nasoslarda yoxlama təcrübəsi aparılmış, alınmış nəticələr əsasında H=f(Q) aslılığı qurulmuş və ədəbiyyat göstəricilər ilə müqayisə edilmiş,dir. nəticələrin təhlili qənatbəxş olmuşdur.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Zoeb Husain, Mohd. Zulkifly Abdullah, Zainal Alimuddin, "Basic Fluid Mechanics and Hydraulic Machines", Səh.183-185, BS Publications 4-4-309, Giriraj Lane, Sultan Bazar,
Hyderabad - 500 095 - A.P.

2. Ə. H. Əzizov, M.A. Qarayev, H.Ə. Heydərov, S.Ə. Ağammədova, "Həcmi hidravlik maşinlar" , Səh.49-58, Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi qərarı ilə təsdiq edilmişdir, Bakı-2010

3. 3. S.O. Hüseynov, A.H. Quliyev, Hidravlika maşınlar və hidrointiqallar., Bakı 2006-cı il, 238s.

4. Шифрин Е.,Л., Гаркави В.А. Устойчивость параллельной работы центробежных насосов. – «Электромашиностроение », 2014, №7, с. 8 – 11.

5. Lazarkiwicz Э., Troskolanski A. Pompj wirowe. NT Warsz awa, 2011, 728s.

XÜLASƏ:

Məqalə məhsuldarlığın artırılması üçün mərkəzdənqaçan nasoslarının şəbəkəyə (sistemə) parallel qoşulmasına həsr olunmuşdur. Ədəbiyyatlardan məlumdur ki, eyni xarakteristikalı nasoslar ayrı-ayrılıqda parallel işləyən zaman onların verdikləri məhsuldarlıq bir şəbəkədə parallel işləyən nasosların verimindən çoxdur. Tədqiqatın aparılmasında əsas məqsəd nəzəri cəhətdən alınmış nəticələrin təcrübi üsulla yoxlanılmasıdır. Bu məqsədlə yığılmış eksperimental qurğuda əvvəlcə ayrı-ayrılıqda parallel işləyən eyni xarakteristikalı nasosların asılılıqları qurulmuş sonra isə onların birlikdə şəbəkəyə qoşulma xarakteristikası qurulmuşdur. Alınmış nəticələrin təhlili aparılmışdır.

Açar sözlər: *nasos, boru kəməri, nasos qurğusu, nasosun parallel işi, özlü mayelər*

RESEARCH OF METHODS TO INCREASE PRODUCTIVITY IN CENTRİFUGAL PUMPS

Asif H. Guliyev[1], Eldar F. Akhundov[2], Elvin I. Ahmadov[3]

[1]*Azerbaijan Technical University, Azerbaijan, Baku, H.Javid ave., 25, AZ1073* asifquliyev@aztu.edu.az

[2]*Azerbaijan Technical University, Azerbaijan, Baku, H.Javid ave., 25, AZ1073* akhundov.eldar@aztu.edu.az

[3]*Azerbaijan Technical University, Azerbaijan, Baku, H.Javid ave., 25, AZ1073* elvin.ahmedovs@gmail.com

SUMMARY:

The article is devoted to the parallel connection of pumps to the system to increase the efficiency of centrifugal pumps. It is theoretically known from the literature that when pumps operate in parallel, their efficiency is greater than that of pumps with the same characteristics operating in parallel in the system. Therefore, the theoretical results are the result of experimental research and comparative analysis of the results. For this purpose, in the assembled experimental device, first the dependencies of pumps of the same characteristics operating separately in parallel were established, and then the characteristics of their connection to the system were established. The obtained results were analyzed.

Keywords: *pump, pipeline, pumping unit, parallel operation of the pump, viscous liquids*

Müəlliflər haqqında məlumat:

1. Quliyev Asif Hümbət oğlu - Azərbaycan Texniki Universiteti, "Mexanika" kafedrasının dosenti, texnika elmlər namizədi. Hidravlika sahəsi və hidro - pnevmoqurğu və avadanlıqlar üzrə tədqiqatların aparılması.

2. Axundov Eldar Fikrət oğlu - Azərbaycan Texniki Universiteti, "Mexanika" kafedrasının müəllimi, texnika elmlər namizədi. Hidravlika sahəsi və hidro - pnevmoqurğu və avadanlıqlar üzrə tədqiqatların aparılması.

3. Əhmədov Elvin İsmayıl oğlu - Azərbaycan Texniki Universitetinin "Mexanika" kafedrasının "Hidromexanika və hidravlik maşınlar" ixtisası üzrə magistrantı. Boru kəmərləri sistemlərində avadanlıqların hidravliki tədqiqi.

BORU KƏMƏRLƏRİ ÜÇÜN YENİ TEXNOLOGİYALARIN TƏTBİQİ

İmanov Şahin Elçin oğlu
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin doktorantı
E-mail: imanovsahin@gmail.com

Məqalədə magistral neft və qaz kəmərləri sistemlərinin iş rejimlərinə müasir nəzarət texnologiyaları tədqiq olunmuşdur. Dünyada əsas enerji daşıyıcısı sayılan neft və qaz minlərlə kilometr uzunluğunda boru kəmərləri vasitəsilə nəql olunur. Bu boru kəmərləri müxtəlif şəraitlərdə - səhra, dəniz, çay, bataqlıq , digər təbii və süni maneələrdən keçir və potensial qəza və çirkləndirmə təhlükəsi yaradır. Bu sistemlərin qəzasız işləməsi və uzun ömürlü fəaliyyət göstərməsi üçün müasir nəzarət metodları və texnologiyalar tələbi əsaslandırılmışdır.

Açar sözlər : *magistral neft kəmərləri, neft sızmaları, pilotsuz uçuş aparatı (dron), HDS texnologiyası, bulud texnologiyası.*

Hal-hazırda bütün dünyada təxminən 2 milyon kilometr uzunluğunda neft-qaz boru kəmərləri infrastrukturu mövcuddur. Azərbaycan da öz növbəsində, Bakı-Tbilisi-Ceyhan magistral neft və TANAP kimi magistral qaz kəmərləri vasitəsilə öz karbohidrogen ehtiyatlarını dünya bazarlarına çıxarır və Avropanın enerji təhlükəsizliyində mühüm rol oynayır. Hal-hazırda 4-cü sənaye inqilabı dövründə yaşadığımız üçün bütün sahələrdə rəqəmsallaşmaya keçid tələb olunur və boru kəməri sənayesi də infrastrukturun və əməliyyatların təhlükəsizliyinin avtomatlaşdırılması, idarə edilməsi, monitorinqi, təmiri və təkmilləşdirilməsi üçün geniş spektrli innovativ texnologiyalardan yararlana bilər.

Müasir boru kəmərlərinin istismarının yeni nəsil texnologiyalarına avtomatlaşdırma ilə yanaşı, hava və sualtı dronlar, robotlar, sensor şəbəkələri, süni intellekt, proqram təminatı, "bulud" texnologiyası və s. daxildir(şək.1).

Şəkil 1. Pilotsuz uçuş aparatı (dron)

Belə texnologiyaların əsas tətbiq sahəsi kimi borunun xarici monitorinqini misal göstərmək olar. Bütün dünyada BP, Shell və Exxon kimi kompaniyalar da daxil olmaqla, əsas boru kəməri operatorları real vaxt rejimində nəql kəmərlərinin vəziyyətini izləmək üçün orbital peyklərdən, hava və sualtı dronlardan istifadəyə önəm verirlər. Havadan müşahidə sistemi torpaq sürüşmələrini, zəlzələlər və ya çay eroziyası kimi geotəhlükələri nəinki konkret boru kəməri dəhlizi boyunca müxtəlif coğrafi ərazilərdə müəyyən edir, həm də onları gözlənilməz yerlərdə aşkar etmək üçün çox əlverişli bir vasitə hesab olunur. Hava dronları istilik(termo) təsvir texnologiyası və sensorlar sayəsində ay ərzində bir neçə millimetr ölçüsündə kiçik yerdəyişmə hərəkətlərini aşkar edə və izləyə bilir ki, bu yaxınlıqda yerləşən boru kəmərinə kifayə ediləcək miqyasda xarici təsirin əvvəlcədən qarşısının alınmasına imkan verir. Operator heyətinin bu cür təhlükələri izləyib təhlil etməsi böyük geoloji və texnoloji biliklər tələb etsə də, peyk və dron texnologiyaları onları əvvəlcədən tapıb müəyyən edə bilir və boru kəmərinin təhlükəsiz əməliyyatlarının təmin edilməsində mühüm rol oynayır. Paris İqlim Sazişinə əsasən, mobil platforma təchizatçıları öz aparatlarının havada uçuş vaxtını və məsafəsini uzatmaq üçün, müxtəlif hibrid texnologiyaları ilə yanaşı, enerji mənbəyi kimi mayeləşdirilmiş təbii qaz (LNG) və hidrogen də daxil olmaqla, alternativ enerji mənbələrindən istifadə edirlər [1].

Keçən əsrin sonuna qədər, boru kəmərinin təmir olunması prosesi işçi personalın zədələnmiş hissəni aşkar etməsi və təmir üçün texniki xidmət qrupu göndərilməsi ilə həyata keçirilirdi. Təxminən son onillikdə boru kəmərlərində daxili monitorinqlər aparmaq və boru kəmərinin hissələrinə nəzarət etmək üçün uzaqdan idarə olunan robotlardan və ya PİG-lərdən istifadə adi hala çevrilib (şək.2).

Şəkil 2. Boru nəzarət cihazı (PİG) [2].

PİG-lərin ilk nəsli uzaqdan nəzarət edilən idisə, hal-hazırda mürəkkəb robotlar bir sıra sensor kameralar və alətlərlə təchiz olunmuşdur ki, bu da zədə yerini tapmaq və lazım olduqda təmir işi həyata keçirməyə imkan verir. Belə PİG-lər tez-tez boru kəmərlərini təmizləyərək və boru divarındakı çatları qapayaraq, potensial sızmaları aradan qaldıra bilər. Bu robotlardan istifadə olunması boruların müntəzəm olaraq yoxlanılması və təmiri üçün vaxta və pula qənaət edilməsinə şərait yaradır. Bəzi hallarda, robot PİG-dən istifadə bir sıra kapital xərclərdən və boru kəmərini təmirə dayandırmadan imtinaya yardım edir. Ümumiyyətlə, robotlardan istifadə tikinti briqadalarından xəndək qazmağı tələb etməkdən daha təhlükəsizdir. O, həmçinin işçiləri bəzi boru kəmərlərində olan təhlükəli materialdan uzaq saxlayır [2].

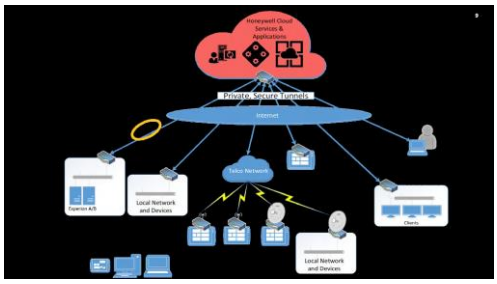
Yüksək dəqiqlikli dinamik sensor (HDS) texnologiyası da boru kəmərlərinin monitorinqi sahəsində yeni qlobal standarta çevrilmək üzrədir. HDS texnologiyası kəmərdə olan çox kiçik ölçülərdə faktiki sızmaları aşkar etmək üçün borunu, 24 saat/7 gün şəraitində izləyir və bunun üçün, boru kəməri boyunca quraşdırılmış xüsusi (telekom məqsədlərdən fərqli) fiber-optik kabeldən istifadə edir (şək.3) . Bu texnologiya xam neft, bitum, təbii qaz, emal olunmuş məhsullar və çirkab su kəmərləri üçün uyğundur.

Şəkil 3. Boru kəməri üzərində fiber-optik kabelin quraşdırılması

Təcrübədə sensor məlumatları boru kəməri xətti boyunca fərdi ötürücü stansiyalarda toplanır və təhlil edilir. Toplanmış məlumatlar təhlükəsiz şəkildə operatorun idarəetmə mərkəzinə, bəzən simsiz şəbəkə vasitəsilə ötürülür. Təsdiqlənmiş həyəcan siqnalları - dəqiq yer, audio fayl və müvafiq gərginlik və temperatur ölçmələri ilə tamamlanaraq saniyələr ərzində çatdırılır. Bu cür texnologiyalar akustik, vibrasiya və temperatur dəyişənlərinin kombinasiyası vasitəsilə sızma əlamətlərini müəyyən edə bilər [3].

Hal-hazırda neft-qaz kəməri əməliyyatı şirkətləri həm idarəetmə məhsuldarlığını və təhlükəsizliyi yüksəltmək, həm də xərcləri və riskləri azaltmaq üçün böyük həcmdə məlumatların yığılması və təhlili vasitəsi kimi “bulud” (CLOUD) texnologiyalarından istifadə edirlər.

Məsələn, bir “sonda nə olar?” ssenarisini hazırlamaq və təhlil etmək üçün əvvəllər aylarla ənənəvi hesablamalar aparmaq tələb olunurdusa, əvəzində “bulud” texnologiyasının gücü operatorlara bir neçə gün ərzində “nəticənin” çoxsaylı seçimlərini öyrənməyə imkan verir. “Bulud” texnologiyası ilə məlumatların təhlili indi sürətli və ucuzdur və idarəetmə qərarlarını təkmilləşdirməyə kömək edir. Həmçinin, indi dinamik, real zaman məlumatlarını statik infrastruktur məlumatları ilə əlaqələndirmək üçün bulud əsaslı emal və analitikadan istifadə etmək də mümkündür. Qeyd etmək olar ki, zəlzələlər zamanı boru kəmərlərinin yerləşdiyi yerlərdə seysmik məlumatların toplanması ən dəyərli hallardan biri kimi qiymətləndirilir [4].



Şəkil 4. “Bulud” texnologiyasının sxemi

Ədəbiyyat :

1. Steve HillOperations & Integrity Management and Compliance in an age of IIOT// Pipeline Technology Journal, Hannover, 2019, № 3, p. 6-11.
2. Tiehua Hu, Jingbo Guo Development and application of new technologies and equipment for in-line pipeline inspection// Natural Gas Industry B, August 2019,Vol. 6, Issue 4, p. 404-411.
3. Steven Koles, Ehsan Jalilian, John Hull Overcoming the Challenges and Increasing Value in Fiber Optic // Pipeline Technology Journal, Hannover, 2021,№ 2, p. 52-57.
4. Nicholas Newman A Guide to New Robotics, Drone Technologies for Pipelines// Pipeline & Gas Journal, November 2021,Vol. 248,№ 11.

RESUME

APPLICATION OF NEW TECHNOLOGIES FOR PIPELINES

Imanov Shahin Elchin

Keywords : *Main oil pipelines, oil leaks, unmanned aerial vehicles (drones), HDS technology, cloud technology.*

The article examines modern control technologies for the operation of main oil and gas pipeline systems. Oil and gas are transported as the main energy carrier through thousands of kilometers of pipelines around the world. These pipelines cross deserts, seas, rivers, swamps, and other natural and man-made barriers in a variety of conditions and pose a potential risk of accidents and pollution. Modern control methods and technologies are required for the trouble-free operation and longevity of these systems.

PROSESLƏRIN AVTOMATLAŞDIRILMASI VƏ ELEKTROENERGETIKA MÜHƏNDISLIYI ŞTANQLI QUYU NASOSLARININ İŞ PROSESİNƏ NƏZARƏTİN AVTOMATLAŞDIRILMASI ÜÇÜN SÜNİ İNTELLEKT SİSTEMLƏRİNİN YARADILMASI

Ə. M. Əmirov[1] , N. İ. Həşimova[2]

MAKA Elmi-Tədqiqat Aerokosmik İnformatika İnstitutu[1],

Şöbə rəisi, texnika elmləri namizədi, baş elmi işçi;

MAKA Elmi-Tədqiqat Aerokosmik İnformatika İnstitutu[2],elmi işçi, magistr

ali.amirov@mail.ru

necabethasimova@gmail.com

XÜLASƏ

Məqalədə ştanqlı quyu nasoslarının (ŞQN) işinə avtomatik telenəzarət olunmaq məsələsinə baxılır. Ştanqlı quyu nasoslu qurğuların respublikamızın neft mədənlərində sayı minlərlədir. Böyük əksəriyyətinin işinə avtomatik nəzarət olunmur. Bu səbəbdən də onların lazımi vaxda təmir olunmaması (gecikdirilməsi) neft itgisinə, elektrik enerjisinin səmərəsiz olaraq artıq sərf olunmasına səbəb olur. Bu məqsədlə ŞQN-lərin diaqnostikası üçün dinamoqram üsulundan istifadə etmək daha çox məqsədəuyğundur. Real dinamoqramların ideal dinamoqramlara nisbətən təhrif olunmuş formaları süni intellekt sisteminin tətbiqi ilə araşdırılır və nasazlıqlar identifikasiya olunur. Bu isə ŞQN-lərin işini daha obyektiv və sürətli qiymətləndirməyə imkan verir.

Açar sözlər: Ştanqlı quyu nasosu, diaqnostika, dinamoqram, nasazlıq, neyron sinir şəbəkəsi

ABSTRACT

The article deals with the issue of automatic TV control of the operation of rod depth pumps. The number of rod-deep pumping stations in the oil fields of our republic is in the thousands. The vast majority are not automatically monitored. For this reason, their failure to repair (delay) in a timely manner leads to

oil losses and inefficient consumption of electricity. For this purpose, it is more expedient to use the dynamogram method for the diagnosis of rod depth pumps. Distorted forms of real dynamograms relative to ideal dynamograms are investigated using an artificial intelligence system and faults are identified. This allows for a more objective and faster assessment of the work of rod depth pumps.

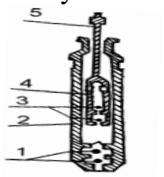
Keywords: rod depth pumps, diagnostics, dynamogram, fault, neural network

Giriş

Süni zəka – süni intellekt sistemlərinin yaradılması ilə dünyada dördüncü sənaye inqilabı baş vermişdir. Respublikamızda ən çox tətbiq olunan neftçıxarma sahəsi ştanqlı quyu (ŞQN) nasoslarından istifadə olunma üsuludur. ŞQN-lərin işləmə prosesinin diaqnostikası üçün dinamoqram üsulundan istifadə olunur. Əldə olunan dinamoqramların araşdırılması və dinamoqramlara uyğun nasazlıqların identifikasiyası üçün süni intellekt sistemlərinin tətbiq olunmağa başlamışdır.

1.Dərinlik nasos quyusunun sxemi, iş prinsipi

Şəkil 1-də ştanqlı dərinlik nasosunun qurğusu göstərilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi ŞQN silindirdən, plunjerdən, sorucu klapandan və vurucu klapandan ibarətdir. Plunjer quyuya sallanmış ştanqla mexaniki əlaqədədir və yerin üstündə mancanaq dəzgahının başlığının enib qalxmasından asılı olaraq silindrin daxilində aşağı-yuxarı istiqamətdə dövri hərəkət edir. Nasosun normal işləməsi üçün klapanların kip bağlanması və normal açılması vacib məsələdir. Onların yeyilməsi, çirklənməsi (qumla,parafinlə və s.) nasosun normal işləməsinə mane olur. Eləcə də plunjerin əyilməsi, ilişməsi baş verə bilir ki, bu da nasosun normal işləməsinə mane olur. Bundan başqa müxtəlif mexaniki təsirlər nəticəsində ştanqlarda qırılma, neft borularında isə deşilmə baş verə bilər. Beləliklə, ŞQN-nin işinə nəzarət etmək və onun sıradan çıxma səbəbini təyin etmək seçiləcək diaqnostika üsulunun əsas məqsədi hesab olunur.



Şəkil 1. Ştanqlı dərinlik nasos qurğusu

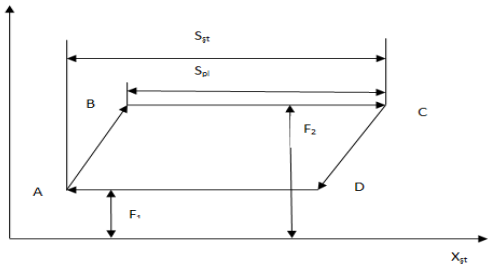
1 – sorucu klapanlar; 2 – nasosun silindri; 3 – vurucu klapanlar; 4 – plunjer; 5 - ştanq

1. Diaqnostika üsulunun seçilməsi məqsədilə ŞQN-nın işləmə prinsipinin araşdırılması

ŞQN-nin işinə nəzarət etmək üçün plunjerin silindr boyunca gedişi və onu hərəkətə gətirən qüvvə arasındakı asılılıqdan istifadə olunur. Plunjerlərə təsir edən qüvvə müxtəlif kompanentlərdən ibarətdir: ştanqların çəkisi, plunjerdən yuxarıda olan neft sütununun çəkisi və eləcə də mancanaq dəzgahının başlığının ştanqlar vasitəsilə ötürdüyü qüvvədən. Yer üstündə bu parametrlərə nəzarət etmək üçün adətən dinamoqraflardan istifadə olunur. Dinamoqraf qurğusu mancanaq dəzgahının başlığından asılmış və cilalanmış ştokun birləşdiyi asılqanda yerləşdirilir. Cilalanmış ştokun aşağı ucundan ştanqlar asılır. Dinamoqrafın qüvvə həssas elementinin sıxılması cilalanmış ştoka təsir edən qüvvənin qiymətinə mütənasib olaraq dəyişir. Cilalanmış ştokun ucu ilə birlikdə dövri olaraq aşağı-yuxarı hərəkət edən asılqanın yerdən məsafəsi plunjerin hərəkətinə mütənasib olur. Beləliklə, yer üstündə bu parametrləri ölçməklə yerin dərinliyində işləyən ştanqlı quyu nasosunun işinə və ümumən neft çıxarma prosesinə nəzarət etmək mümkün olur. Mancanaq dəzgahının başlığı periodik olaraq hərəkət etdiyindən ölçülən qüvvənin və yerdəyişmənin zamandan asılılığı da periodik-sinusoidə yaxın olur.Qüvvənin yerdəyişmədən asılılığı isə ideal halda paraleloqram şəklində olur və bu şəkil 2-də göstərilmişdir. İş prosesinin əvvəlində nasosun silindri boşdur və plunjer yuxarı hərəkət edərkən sorucu klapan açılır və laydan silindrə neft daxil olur. Silindir tamamilə dolduqdan sonra plunjer geriyə-aşağı itələnir. Bu zaman maye sıxılmadığına görə sorucu klapan bağlanır, vurucu klapan isə açılır. Beləliklə, plunjerin aşağı vəziyyətində silindrdə olan neft plunjerin yuxarısında qalır. Növbəti dövrdə plunjer yenidən yuxarı qalxmağa başlayır. Bu zaman mayenin ağırlığı ilə vurucu klapan bağlanır, sorucu klapan isə açılır. Birinci dövrün sonunda plunjerin üstündə silindrin həcmi qədər neft boruya daxil olur və bu dövrlər təkrar olunduqca neft sütunu hər dəfə boruda silindrin həcmi qədər artmış olur. Bu proses borudakı neft sütunu yer səthinə çatana qədər davam edir. Neft sütununun artmasına mütənasib olaraq dinamoqramın eni tədricən artır və sonda qərarlaşmış qiymətə çatır. Növbəti dövrdə plunjer yenidən yuxarı qalxmağa başlayır. Bu zaman mayenin ağırlığı ilə vurucu klapan bağlanır, sorucu klapan isə açılır.

Şəkil 2-də A nöqtəsindən B nöqtəsinə qədər olan xətt ştanqların uzanması prosesini, B nöqtəsindən C nöqtəsinə qədər olan xətt plunjerin yuxarıya gedişi müddətində neft sütununun qaldırılmasını göstərir. Bu prosesdə sorucu klapan açıq, vurucu klapan isə bağlı olur. Hər tsiklin sonunda slindrin həcmi qədər neft

yerin səthinə ötürülmüş olur. Şəkil 2-də C nöqtəsindən D nöqtəsinə qədər olan xətt ştanqların qısalması prosesini, D nöqtəsindən A nöqtəsinə qədər olan xətt isə plunjerin tam aşağıya enməsi prosesini göstərir.



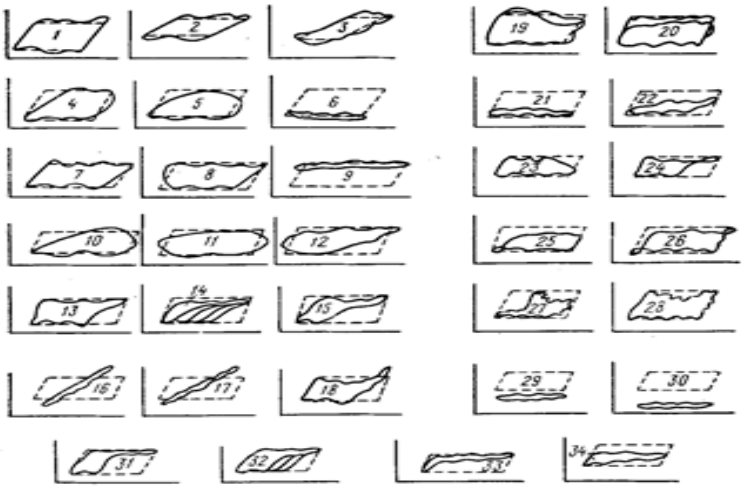
Şəkil 2. Dərinlik nasosu qurğusunun nəzəri dinamoqramı

Bu prosesdə sorucu klapan bağlı, vurucu klapan isə açıq olur. Beləliklə, normal halda ştanqlara təsir edən qüvvənin plunjerin gedişindən asılılığı normal paraleloqram şəklində olmalıdır. Nasosun işində hər hansı bir nasazlıq olarsa dinamoqram paraleloqram formasından fərqli şəkildə olur [1].

2. Normal və təhrif olunmuş dinamoqramların araşdırılması

Dinamoqramların formasından asılı olaraq nasosun nasazlığı barədə məlumat vermək olar. Bu dinamoqram nümunələri şəkil 3-də göstərilmişdir. Quyunun dərinliyindən asılı olaraq ideal paraleloqramlar bir-birindən fərqli olurlar. Belə ki, quyu dərin olduqca neft sütununun uzunluğu və çəkisi də çox olur. Beləliklə, quyunun dərinliyi artdıqca uyğun olaraq paraleloqramın hündürlüyü də artır. Eləcə də neft sütununun çəkisi-ağırlıq qüvvəsi artdıqca ştanqların və boruların uzanıb-qısalması da nisbətən böyük olur və paraleloqramda yan tərəflər daha uzun olur. Bu hallar şəkil 3-də 1, 2, 3 hallarına uyğundur. Plunjerin yuxarı hərəkəti ərzində vurucu klapan kip bağlanmalıdır. Bu halda plunjerə təsir edən ağırlıq qüvvəsi sabit qalır və nəticədə paraleloqramın yuxarı tərəfinin absis oxuna paralelliyi saxlanılır. Əgər klapanın kipliyi pozulubsa, sızma nəticəsində neft sütununun uzunluğu dəyişir və dinamoqramın yuxarı tərəfinin xəttiliyi pozulur, yəni əyilmiş olur. Bu şəkil 3-də 4, 5, 6 hallarına uyğundur. 6-cı hal vurucu klapanın tamamilə bağlanmadığını göstərir. Bu halda vurucu klapan tamamilə açıq qaldığına görə neft sütununun ağırlıq qüvvəsi plunjerə yox, borunun dibinə təsir edir və dinamoqram paraleloqramın aşağı tərəfində alınır. Şəkil 3-də 7, 8, 9 halları isə sorucu klapanın nasaz vəziyyətdə olmasına uyğundur. Sızma az olduqda dinamoqram 7-ci hala, nisbətən çox olduqda 8-ci hala, sorucu klapan tamamilə açıq olduqda isə 9-cu hala uyğun gəlir. Sorucu klapanın tamamilə açıq vəziyyətində plunjerin yuxarı qalxma prosesində silindr aşağıdan neftlə dolur, plunjer aşağı enərkən isə silindrdəki neft təzədən açıq qalmış sorucu klapandan geriyə axır və beləliklə də vurucu klapan açıla bilmir. Nəticədə plunjerə təsir edən neft sütununun ağırlıq qüvvəsi dəyişməz olaraq qalır və dinamoqram ideal dinamoqramın-paraleloqramın yuxarı tərəfində ensiz zolaq şəklində alınır.

Eyni zamanda həm vurucu, həm də sorucu klapanlarda nasazlıq olarsa, real dinamoqramlar ideal dinamoqramdan fərqli olaraq şəkil 3-də 10, 11, 12 halları kimi olar. Əgər neft layında həm də qaz faktoru varsa, onda sorucu klapandan nasosun silindrinə neft-qaz qarışığı daxil olur. Plunjerin aşağı hərəkəti zamanı qaz sıxılmaya məruz qalır. Bu sıxılma maksimum həddə çatan anda sıxılmayan mayeninin təsiri nəticəsində vurucu klapan açılır, neft sütununun ağırlıq qüvvəsi nasosun dibinə təsir edir, plunjerdə ştanqlar bu yükdən azad olur, ştanqların deformasiyası aradan götürülür və nasos normal qaydada işini davam etdirir. Şəkil 3-də 13, 14, 31, 32 hallarında vurucu klapanın açılması normal hala nisbətən gecikmiş olur. 15-ci hal isə qaz faktorunun olması ilə yanaşı, eyni zamanda vurucu klapanda da nasazlığın olmasını göstərir. Nasosun normal işinin pozulmasına səbəblərdən biri də plunjerin slindrin divarına ilişməsi nəticəsində hərəkət edə bilməməsidir. Belə olan halda nasos neft hasil edə bilmir, mancanaq dəzgahının başlığının dartması nəticəsində ştanqların uzanıb qısalması baş verir, bu zaman dinamoqram şəkil 3-də 16, 17-ci hallara uyğun olur. Cilalanmış ştokun ucu plunjerin silindrin daxilindəki orta vəziyyətində mancanaq dəzgahının asılqanına bərkidilir. Mancanaq dəzgahının balansirinin üfüqi vəziyyətində plunjerin vəziyyəti nasosun silindrinin orta nöqtəsində olmalıdır. Belə olduqda balansirin başlığının aşağı-yuxarı hərəkətində plunjer slindrin uc nöqtələrinə çatmayaraq normal hərəkət edir. Əgər hər hansı səbəbdən cilalanmış tokun ucu asılqana nəzərə çarpacaq dərəcədə xəta ilə bərkidilibsə, plunjerin hərəkəti slindrin orta nöqtəsinə nəzərən qeyri-simmetrik olacaqdır. Belə halda plunjer yuxarıya doğru hərəkət etdikdə slindrin yuxarı səthinə çırpılacaqdır (plunjerin yuxarıya sürüşmüş halı) və yaxud aşağıya doğru hərəkət etdikdə slindrin aşağı səthinə çırpılacaqdır (plunjerin aşağıya sürüşmüş halı).



Şəkil 2. Dinamoqram nümunələri

Bu vəziyyət anı qeyri-normal hesab olunur və real dinamoqramlar Şəkil 3-də 23, 24, 25, 26 hallarına uyğun olacaqdır. Nasosun germetikliyinin pozulması hallarına da rast gəlinir. Nasosun bu cür nasazlığına uyğun hallar Şəkil 3-də 27, 28 hallarına uyğundur. İş prosesində ştanqların qırılması hadisəsi də baş verə bilər. Belə olduqda mancanaq dəzgahı boşuna işləyir, dinamoqrafa təsir edən qüvvə yalnız asılı vəziyyətdə qalmış ştanqların çəkisinə bərabərdir və dinamoqram normal dinamoqrama nisbətən aşağıda və absis oxuna paralel olan zolaq şəklində olur. Bu zolağın normal dinamoqramın aşağı tərəfindən olan məsafəsi asılı halda qalmış ştanqların çəkisinə uyğundur. Real dinamoqramla normal dinamoqram arasında məsafə qırılma nəticəsində asılı qalmış ştanqların uzunluğuna tərs mütənasibdir. Şəkil 3-də 29 halı ştanqların quyunun ağzına nisbətən daha dərində qırılmasına, 30 halı isə ştanqların quyunun ağzına daha yaxın qırılmasına uyğundur. Layda neftin səviyyəsilə nasosun girişi arasındakı məsafəyə dinamik səviyyə deyilir. Bu səviyyə neft çıxarma prosesində azalda bilir. Dinamik səviyyənin qiyməti yuxarı olduqca nasos normal işləyir. Dinamik səviyyə müəyyən kritik qiymətə qədər azalması nasosun işinə ziyandır və real dinamoqramlar bu halda şəkil 3-də 33, 34 hallarına uyğun olur. Beləliklə, dinamoqram üsulu nasosun diaqnostikası üçün yüksək effektivliyə malikdir. Adətən dinamoqramlara görə nasazlığın təyin edilməsi mütəxxəssislər tərəfindən vizual nəzarət etməklə həyata keçirilir. Bu proses isə mütəxxəssisdən böyük təcrübə, vaxt və zəhmət tələb edir, subyektiv səhvlərə gətirib çıxarda bilər. Bu işin avtomatik olaraq süni intellekt sistemləri vasitəsilə yerinə yetirilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Belə halda hər bir quyunun normal dinamoqramı və nasazlığını əks etdirən real dinamoqramları haqqında geniş sayda məlumatların olması lazımdır. İlk növbədə quyuların ideal dinamoqramını əldə etmək olduqca zəruridir və məsələnin həllinin müəyyən dərəcədə asanlaşmasına gətirib çıxarda bilər. İdeal dinamoqramı əldə etmək üçün quyuda ştanqlı dərinlik nasoslarının təmirindən sonra alınan qərarlaşmış dinamoqramını əsas götürmək olar. Lazım gələrsə bu məqsədlə həmin dinamoqramı ideal paraleloqramla approksimasiya etmək olar. Ştanqlı quyu nasoslarının diaqnostikası məqsədilə onların müxtəlif nasaz vəziyyətlərinə uyğun gələn real dinamoqramları tanımaq lazımdır. Bu məqsədlə süni intellekt sistemləri sayəsində geniş yayılmış neyron sinir şəbəkələrindən istifadə etmək olar. Tanınma prosesinin uğurla yerinə yetirilməsi üçün sistemin yaddaşında minlərlə və daha çox dinamoqramların yerləşdirilməsinə ehtiyac vardır, yəni bu məsələnin uğurlu həlli üçün çox miqdarda dinamoqramların əldə olunması lazımdır. Şübhəsiz ki, tələb olunan sayda təcrübi olaraq dinamoqramlar əldə etmək mümkün olmayacaqdır. Ona görə də alınmış hər bir təcrübi dinamoqramın nəzəri olaraq ehtimal oluna bilən variantlarını da hazırlayıb neyron sinir şəbəkəsinin yaddaşına daxil etməliyik və sistem özü həmin məlumatların araşdırılmasını yerinə yetirəcək və ŞQN-nin xarakterik nasazlığını təyin edəcəkdir [2] [3].

Nəticə

Ştanqlı quyu nasoslarının diaqnostikası üçün nasosun plunjerinin gedişindən asılı olaraq ştanqlara təsir edən qüvvənin qiymətinin dəyişməsi dinamoqramından istifadə etmək ən əlverişli üsuldur. Bu plunjerin gedişinə nəzarət yerin səthində cilalanmış ştokun periodik hərəkətini ölçməklə mümkündür. Ştanqlara düşən qüvvənin dəyişməsini müşahidə etmək məqsədilə balansirin başlığına təsir edən qüvvənin qiymətinə nəzarət etmək kifayətdir. Beləliklə, yerin səthində qeyd edilən parametrləri ölçmək dərinlikdə yerləşən ştanqlı quyu nasosunun iş prosesinə lazımi nəzarəti həyata keçirtməyə imkan verir. Mərkəzləşdirilmiş nəzarət sistemi vasitəsilə alınmış dinamoqramları neyron sinir şəbəkələrindən istifadə etməklə təhlil etmək

olar və ŞQN-lərin iş prosesi haqqında lazımi qərarları qəbul etməklə diaqnostikasını tam yerinə yetirmək mümkündür. Bu işin yerinə yetirilməsi üçün mühüm məsələlərdən biri dinamoqramın çoxlu sayda nasazlıqlara uyğun variantlarını əldə etməkdir.

ƏDƏBİYYAT

1. F.S.İsmayılov, F.Q.Həsənov, İ.R.Həsənov. "Neft-qaz kondensat yataqlarının istismarı". Azərb dilində, "Mars Print" firması, Bakı, 2019, səh. 230.
https://www.researchgate.net/profile/Ilyas_Hasanov/publication/341481714_NEFTQAZ_V_QAZKONDENSAT_YATAQLARININ_ISTISMARI/links/5ec3b5f5299bf1c09ac949c6/NEFTQAZ-V-QAZKONDENSAT-YATAQLARININ-ISTISMARI.pdf
2. https://vseonefti.ru/useful/kak-chitat-dinamogrammy.html
3. https://studbooks.net/1758553/geografiya/metod_dinamogram

QAZLİFT KLAPANLARININ İSTİSMARI ZAMANI BAŞ VERƏN İMTİNALARIN TƏHLİLİ

Osman Həsən oğlu Mirzəyev
Hüseyin İbrahim oğlu Mirzəyev
Bakı mühəndislik universiteti
omirzayev@beu.edu.az; hmirzeyev@beu.edu.az

Xülasə: *Neftin istismarında istifadə edilən üsullardan biri də qazlift üsuludur. Bu üsul mexanikləşdirilmiş üsullardan biri hesab olunur. Fontan üsulu ilə nefti çıxarmaq mümkün olmadıqda boruarxası fəzaya qaz vuraraq neftin çıxarılması təmin edilir. Qazlift avadanlıqlar kompleksinə daxil olan düyünlərdən biri qazlift klapanıdır.*

Məqalədə qazlift klapanlarının istismarı zamanı baş verə biləcək imtinalar təlil edilmişdir. Bu klapanların uzunömürlülüyünü yüksəltmək üçün ölçüləri, material seçimi və konstruksiyası düzgün təyin olunmalı. Göstərilənlərin təmin edilməsi üçün qazlift klapanlarının işi analiz edilmiş, baş verə biləcək imtinaların təhlili aparılmışdır.

Açar sözləri: qazlift, neft, neftçıxarma metodları, kipləndirmə.

Məsələnin qoyuluşu. Neftin çıxarılmasında istifadə olunan metodlardan biri də qazlift üsuludur. Qazlifr avadanlıqlar kompleksinin əsas düyünlərindən biri qazlift klapanlarıdır. Bu klapanlarda kipləndirmənin təmin olunması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Kipləndirmənin təmin edilməsi bir çox amillərdən asılıdır. Bunlara qazlift avadanlığının konstruksiyası, kipləndirməyə təsir edən meyarların düzgün təyini, ölçüləri daxildir.

Qazlift klapanları quyu kamerasında yerləşdirilir. Onlar hərəkətsiz vəziyyətdə olur. Əsas vəzifələri kipliyi təmin etməkdir. Klapan üzərində yerləşən elementlər quyu kamerasında hermetiklik yaradır. Bu hermetikliyin nəticəsində quyuya vurulmuş qazın və qaldırılan neftin borularla həlqəvi fəza arasındakı ələqənin kəsilməsi ilə əldə edilir.

Neftqazçıxarma idarələrində istismar və təmir işlərinin nəticələri ilə bağlı tərtib edilmiş aktların analizi, eləcə də texniki və xüsusi ədəbiyyatlarda, hesabatlarda göstərilən rəy və tövsiyələrin yekunu göstərir ki, qazlift klapanında kipləndirmənin təmini texnoloji, konstruktiv amillərdən və material seçiminin düzgün aparılmasından asılıdır. Hər bir mərhələ üçün nəzarət oluna biləcək meyarların işlənməsi və onların optimallaşması vacib məsələlərdəndir. Texnoloji cəhətdən qazlift klapanları kanat texnikası ilə quyu kamerasının ekssentrik cibində oturdulma gərilməsi ilə yerləşdirilir. Bu mərhələdə klapanın tam istismar müddətində tələb olunan gərilmə qabiliyyətinin saxlanması [1], kipgəc səthinə düşən təzyiqdən (xüsusi təzyiqdən) yaranan oxboyu qüvvənin qiymətindən asılıdır. Kipliyin təmin edilməsində onun qiymətinin düzgün təyini xüsusi əhəmiyyət kəsb edir [2,3]. Belə ki, sıxıcı qüvvə böyük olduqda kipləndirici elementdə vaxtından tez dağılma ehtimalı artdığı halda [4,5], aşağı qiymətlərdə şevron manjetlərdə sıxılma ilə yanaşı burulmaya da məruz qalma halları müşahidə olunur. Texnoloji amillər sırasına işəsalma və işçi klapanların

tələb olunan zamanda açılması aiddir. Texnoloji rejimdən asılı olaraq bu klapanlarda təzyiqin qiyməti dəqiq hesablana bilir.

Qazlift klapanlarını layihələndirən zaman aşağıdakı parametrləri nəzərə alınması mütləqdir. Bunlar aşağıdakılardır:

1) Kompressor boru kəmərindəki klapanlardakı təzyiq;
2) Qoruyucu kəmərin diametri;
3) Quyu kamerasının ölçüləri;
4) Nasos kompressor boru kəmərinin diametri;
5) Quyunun işə salınması ilə bağlı təzyiq;
6) Quyunu işə salmaq üçün təzyiq.

İşəsalma klapanının işlədiyi vaxt ona təsir edən aşağıdakı kimi hesablanır. Açılma anında

$$P_{kac} \geq P_s \frac{1}{1-R} - P_k \frac{R}{1-R}$$

Burada P_s – vurulan qazın silfon kamerasında mütləq təzyiqidir;

$R=S_0/S_{ef}$ –qazlift klapanının qeyri tarazlıq dərəcəsi;

S_{ef}- silfonun səmərəli en kəsik sahəsidir.

DST 9041-74 tələblərinə uyğun olaraq kiplədicilər üçün nəzərdə tutulan tələbatlar təsnifatlaşdırılmışdır.

Bu klapanların kipləndiriclərinin ayrı-ayrı hissələrinin ümumi konstruktiv cəhəti vardır. Bu, onların paket halında diametral əks istiqamətdə kipləndirmə yuvasında oturdulmasıdır. Kipləndiricilərin belə bir komponovkada quraşdırılması qazlift klapanının iş prinsipindən irəli gəlir, belə ki, istismar prosesində təzyiq dəyişən istiqamətdə təsir göstərə bilər. Müəyyən vəziyyətlərdə bu çatışmazlığın qarşısını almaq üçün metal oymaqlardan istifadə edilməsi tövsiyə olunur [6].

Qazlift klapanları (QK) mürəkkəb iş şəraitində işləyir. Ona görə istismar zamanı şevron manjetlərində bəzi problemlər meydana çıxır.

Kipləndiricinin yuvada yerləşdirilməsi yüksək dəqiqlik lazımdır. Kipləndiricilərin yerləşdirilməsi zamanı bir çox çətinliklər əmələ gəlir [7]. Bunlar əsasən mürəkkəb deformasiyalardan əmələ gəlir (boyun hissələrində əyilmə, radial sıxılma, oxboyu sıxılma və s. aiddir.

Klapanların kipləndirmə elementləri həmçinin həcmi sıxılmaya məruz qalır. İş prosesi zamanı kipləndirici elementlərdə müxtəlif imtinalar baş verir. Bunlara misal olaraq təmas təzyiqi nəticəsində kipləndirici elementlərin intensiv yeyilməsi və dağılmasını, sürtünmə qüvvələrini, manjetlərdə radial yerdəyişmələri, köpmə, temperatur nəticəsində deformasiyaları göstərmək olar.

İstismar zamanı polimer və rezin əsaslı kipləndiricilərdə əsasən üç növ yeyilmə müşahidə olunur. Sürüşmə, yorğunluq və abraziv.

Təmas təzyiqinin qiyməti artdıqca kipləndirmə elementlərində yeyilmənin xarakteri dəyişir. Yorğunluq yeyilməsindən sürtünmə nəticəsində yaranan yeyilməyə keçir. Proseslərin belə gedişi mıvcud konstruksiyanın dağılmasına səbəb olur.

Kipləndirmə elementlərinin qabarit ölçüləri avadanlığın xarakteristikalarına əsaslı təsir göstərir. Aparılmış tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, kipləndirmə elementlərinin diametrləri 27 mm-ə kimi dəyişən zaman 115^0 temperatur yüksəlməsi eyni zamanda sürtünmə qüvvəsini 85N-a qədər yüksəldir.

QK kipləndirmə elementlərində yaranan problemlərə təzyiq dəyişmələri və kipləndirmə elementlərində kontakt təzyiqinin dəyişməsi aiddir. QK alt hissəsində paker yerləşdirilir. Pakerin işə salınması zamanı pakerin yuxarı hissəsində olan mayenin hidrodinamik səviyyəsində yaranan ətalət qüvvələri təzyiq qiymətinin dəyişməsinə səbəb olur.

Bu zərbələr nəticəsi həm paker elementlərinin, eyni zamanda rezin kipləndiricinin sərtliyinə təsir edir. Bu da kipləndirmə elementlərinin alt və üst zonalarında həlqəvi işçi həcmin dinamikasının dəyişməsinə səbəb olur.

QK-da imtinalara səbəb olan səbəblərdən biri də temperaturun dəyişməsidir.

Neft mədənlərində aparılmış tədqiqtlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, layihənəndirmə müddətində qazlift klapanlarına temperatur dəyişməsi dəqiqliklə hesablanmalıdır. Əks təqdirdə kipləndirmə elementləri temperatur dəyişməsindən qızaraq fiziki-mexaniki xassələrini tamamilə itirir ki, bu da onların həndəsi və konstruktiv parametrlərinin pozulmasına səbəb olur.

Şək. 1-də iş prosesi zamanı yanma nəticəsində işdən çıxmış qazlift klapanı göstərilmişdirş. Göründüyü kimi avadanlıq tamamilə yanaraq yarasız vəziyyətə düşmüşdür.

Materialın düzgün seçilməsi də kipləndirmənin təmin edilməsində də mühüm rol oynayır. QK hazırlanma texnologiyası zamanı istismar və montaj şəraiti, həmçinin material seçimi düzgün aparılmalıdır [8] .

Materialları ceçimi zamanı onların fiziki-mexaniki xassələri, karbohidrogenlərin və temperaturun təsiri düzgün qiymətləndirilməlidir. Əks təqdirdə istismar prosesi zamanı kipləndirici şək. 1-dəki kimi yanaraq yararsız hala düşəcəkdir.

Axrıncı illərdə göstərilənlər nəzərə alınaraq kipləndirmə elementlərinin hazırlanması zamanı kompozisiya materiallarından geniş istifadə edilməyə başlanmışdır [9].

Şək.1. Qazlift klapanının müqayisəli vəziyyəti

Beləliklə, aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, qazlift üsulu mexanikləşdirilmiş üsul olub quyuların işinin intensivləşdirilməsinə kömək edir.

QK-nın uzunömürlülüyü və etibarlı iş rejiminin təmin edilməsi klapanların açılıb-bağlanma təzyiqlərinin düzgün seçilməsindən və yerləşdirmə hündürlüklərindən asılıdır.

Qazlift avadanlıqlarındakı imtinaların baş verdiyi yerlərdən biri klapan düyünləridir. Bu düyünlərdə baş verən imtinalar müxtəlif xarakterlidir. Ümumilikdə bu imtinalar təsnifatlandırılaraq 6 yerə bölünür. Klapanlarda kürə-yəhər düyününün də işdən çıxması əsas imtinalardan biri hesab edilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Problemı sovremennoy uplotnitelğnoy texniki. Per. s anql. pod red. V.N.Prokofğeva, L.A.Kondakova, M.: Mir, 1967.- 482s.
2. Boqdanov E.P., Korsakov A.A., Dapınin V.Q. Raspredelenie kontaktnıx davleniy v uplotneniəx şevronnoqo tipa. Neftğ i qaz,№6,1986.-S.86-88.
3. Ərmamedov S.A. Çastotnıy analiz texnoloqiçeskix pokazateley qazliftnıx skvajin // Elmi əsərlər. BSU, 2008, IV cild, s126-129
4. Məmmədov V.T. Neft-mədən avadanlıqlarının hermetiklik düyünlərinin hesablanması. Bakı: Elm, 1997.- 198s.
5. Məmmədov V.T. Neft-mədən avadanlığının hermetiklik düyünlərinin elastiki elementlərinin hesablanması və layihələndirilməsinin əsasları. Bakı: Elm, 1997.- 46s.
6. http://www.trastcomp.ru/kreplenie-reziny-k-metallam/
7. Starostin P.F. Vıbor optimalğnıx konstruküiy rezinovıx uplotneniy, L.: «Znanie», 1964.- 174s.
8. Alğpern V.D., Kaqramanov Z.Q.,Kubanüev K.İ. Primenenie polimerov firmı Solğvey v oborudovanii dlə neftedobıçi.// Plastiçeskie massı №8, 2006.-c.3-6.
9. Amirov F.A. Korrozionnozahitnıe kompoziüii na osnove modifiüirovannoqo fenol-formalğdeqida i gtilen-propilenovıx sopolimerov. Avtoreferat dis. …kand.texn. nauk. Baku: 2007.-28s.

ANALYSIS OF THE FAILURES OCCURRED DURING OPERATION OF GAS LIFT VALVES

Annotation: One of the methods used in oil exploitation is the gas lift method. This method is considered one of the mechanized methods. If it is not possible to extract oil by the fountain method, oil is extracted by injecting gas into the space behind the pipe. One of the assembles included in the gas lift equipment complex is the gas lift valve.

In the article analyzed the possible failures during the operation of gas lift valves. To increase the life long time of these valves, the dimensions, material selection and design must be determined correctly. In order to ensure the above, the operation of gas lift valves was analyzed, and possible failures were discussed.

AVTOMATİKA VƏ ELEKTRONİKA

QÖVS İFRAT GƏRGİNLİYİN ŞƏBƏKƏNİN YERƏ NƏZƏRƏN FAZA TUTUMUNDAN ASILILIĞININ REQRESSİYA MODELİ

NƏCƏF İSMAYIL oğlu ORUCOV
Bakı Mühəndislik Universiteti, Xırdalan şəhəri
norucov@beu.edu.az

Xülasə. Məqalə qeyri-stasionar yerlə qapanmalar nəticəsində neytralı izolə olunmuş şəbəkələrdə yaranan qövs ifrat gərginliyi ilə şəbəkənin yerə nəzərən faza tutumu arasındakı əlaqənin təyin edilməsinə həsr olunmuşdur. Bu məqsədlə qövs ifrat gərginliyin dəfəliyinin şəbəkənin yerə nəzərən faza tutumundan asılılığı üçün reqressiya tənliyi qurulmuşdur.

Açar sözlər: neytralı izolə olunmuş şəbəkə, qeyri-stasionar yerlə qapanma, qövs ifrat gərginliyin dəfəliyi, ən kiçik kvadratlar metodu, reqressiya tənliyi.

Məsələnin qoyuluşu. [1]-də neytralı izolə olunmuş şəbəkələrdə izolyasiyanın yük altında sınaq üsulu təklif olunmuşdur. Bu üsula əsasən izolyasiyanı yük altında sınaqdan keçirmək üçün şəbəkədə Petersen nəzəriyyəsi əsasında süni qeyri-stasionar yerlə qapanmalar yaradılır. Qeyd etmək lazımdır ki, belə yerlə qapanmalar zamanı şəbəkələrdə yaranan qövs ifrat gərginliyinin qiyməti yerlə qapanma müqaviməti, yerlə qapanma bucağı və şəbəkənin yerə nəzərən faza tutumundan asılı olur. Ona görə sınaq gərginliyinin qiymətinin təyin edilməsi üçün yerlə qapanma müqaviməti və yerlə qapanma bucağının əvvəlcədən müəyyənləşdirilməsi vacibdir. Bu məqsədlə qeyri-stasionar yerlə qapanmalar nəticəsində neytralı izolə olunmuş şəbəkələrdə yaranan qövs ifrat gərginliyin dəfəliyinin yerlə qapanma müqaviməti, yerlə qapanma bucağı və şəbəkənin yerə nəzərən faza tutumundan asılılıqları müəyyən edilir.

Qeyd olunan asılılıqları müəyyənləşdirmək üçün neytralı izolə olunmuş şəbəkələrdə yaradılan qeyri-stasionar yerlə qapanma keçid prosesini xarakterizə edən diferensial tənliklər sistemi kompüterdə ədədi həll olunmalıdır. Lakin məsələnin ədədi həlli adı çəkilən diferensial tənliklərin "sərtliyi" səbəbindən xeyli çətinləşir. Bəzi hallarda diferensial tənliklər sisteminin həllinin dayanıqlığı pozulur və nəticələr təhrif olunur. Ona görə belə çətinlikləri aradan qaldırmaq üçün qövs ifrat gərginliyin dəfəliyi (k) ilə yerlə qapanma müqaviməti (R_0), yerlə qapanma bucağı (φ) və şəbəkənin yerə nəzərən faza tutumu (C_f) arasındakı asılılıqları göstərən analitik ifadələrin alınması vacıbdir. [2,3]-də qövs ifrat gərginliyin dəfəliyinin yerlə qapanma müqaviməti və yerlə qapanma bucağından asılılıqları üçün reqressiya tənliklərinin qurulmasına baxılmışdır.

Məsələnin həlli. Burada isə yerlə qapanma müqaviməti və yerlə qapanma bucağının müəyyən qiymətində $(R_0 = const,\ \varphi = const)$ qövs ifrat gərginliyin dəfəliyinin şəbəkənin yerə nəzərən faza tutumundan asılılığı üçün reqressiya tənliyinin qurulmasını nəzərdən keçirək.. Bu məqsədlə neytralı izolə olunmuş şəbəkənin alçaq gərginlikli modelində aparılmış eksperimental tədqiqatların cədvəl 1-də verilən nəticələrindən istifadə edilir $(R_0 = 5\ Om,\ \varphi = 90^\circ)$[1].

Cədvəl 1. $k = f(C_f)$ asılılığı

Şəbəkənin yerə nəzərən faza tutumu, C_f, mkF	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
İfrat gərginliyin dəfəliyi, k	**3,3**	**2,99**	**2,85**	**2,74**	**2,66**	**2,58**	**2,54**	**2,5**

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi ifrat gərginliyin dəfəliyi ilə şəbəkənin yerə nəzərən faza tutumu arasındakı asılılıq aşağıdakı reqressiya tənliyi ilə approksimasiya oluna bilər [4]:

$$k = \frac{a}{C_f} + b, \qquad \textbf{(1)}$$

Burada a **və** $b-$ **reqressiya əmsalları adlanır.**

(1) tənliyində $\frac{1}{C_f} = x$ **əvəzləməsini qəbul etsək**

$$k = ax + b, \tag{2}$$

olar, yəni qövs ifrat gərginliyin dəfəliyi ilə şəbəkənin yerə nəzərən faza tutumunun tərs qiyməti arasındakı asılılıq xətti reqressiya tənliyi ilə approksimasiya oluna bilər (Cədvəl 2).

Cədvəl 2. $k = f(x)$ **asılılığı**

Şəbəkənin yerə nəzərən faza tutumunun tərs qiyməti, x	**1**	**0,5**	**0,333**	**0,25**	**0,2**	**0,167**	**0,143**	**0,125**
İfrat gərginliyin dəfəliyi, k	**3,3**	**2,99**	**2,85**	**2,74**	**2,66**	**2,58**	**2,54**	**2,5**

Reqressiya əmsalları ən kiçik kvadratlar üsuluna əsasən təyin edilir. Bu üsula əsasən reqressiya əmsallarının qiymətlərini elə seçmək tələb olunur ki, approksimasiyaedici funksiya ilə eksperimental qiymətlər arasındakı xətaların kvadratları cəmi ən kiçik (minimum) olsun:

$$S(a,b) = \sum_{i=1}^{n} (ax_i + b - k_i)^2 \to \min, \tag{3}$$

$S(a,b)$ funksiyasının ən kiçik (minimum) qiymət alması üçün onun a və $b-$ yə görə xüsusi törəmələri sıfra bərabər olmalıdır:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial S(a,b)}{\partial a} = 0, \\ \dfrac{\partial S(a,b)}{\partial b} = 0. \end{cases} \tag{4}$$

$S(a,b)$ funksiyasından a və $b-$ yə görə xüsusi törəmələr alıb, (4) tənliklər sistemində nəzərə alsaq, aşağıdakı xətti tənliklər sistemini alırıq:

$$\begin{cases} a\sum_{i=1}^{n} x_i^2 + b\sum_{i=1}^{n} x_i = \sum_{i=1}^{n} x_i k_i, \\ a\sum_{i=1}^{n} x_i + bn = \sum_{i=1}^{n} k_i. \end{cases} \tag{5}$$

(5) xətti tənliklər sistemi Qaus, Kramer və tərs matris üsullarından biri ilə həll edilərək a və b dəyişənləri (reqressiya əmsalları) tapılır:

n	x_i	k_i	x_i^2	$x_i k_i$
1	1,000	3,30	1,000000	3,30000
2	0,500	2,99	0,250000	1,49500
3	0,333	2,85	0,110889	0,94905
4	0,250	2,74	0,062500	0,68500
5	0,200	2,66	0,040000	0,53200
6	0,167	2,58	0,027889	0,43086
7	0,143	2,54	0,020449	0,36322
8	0,125	2,50	0,015625	0,31250
$\sum$	2,718	22,16	1,527352	8,067

$$n = 8; \quad \sum_{i=1}^{n} x_i = 2{,}718; \quad \sum_{i=1}^{n} k_i = 22{,}16; \quad \sum_{i=1}^{n} x_i^2 = 1{,}527352; \quad \sum_{i=1}^{n} x_i k_i = 8{,}067;$$

$$a = 0{,}892; \quad b = 2{,}467.$$

Korrelyasiya əmsalı aşağıdakı ifadə ilə təyin edilir:

$$r = a\frac{\sigma_x}{\sigma_k}, \tag{6}$$

Burada $\sigma_x -$ x kəmiyyətinin onun orta qiymətindən $(\bar{x})$ ortakvadratik meyli, $\sigma_k -$ k kəmiyyətinin onun orta qiymətindən $(\bar{k})$ ortakvadratik meylidir:

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i = 0{,}34; \quad \bar{k} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} k_i = 2{,}77;$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2}{n-1}} = 0{,}294; \quad \sigma_k = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(k_i - \bar{k}\right)^2}{n-1}} = 0{,}27;$$

$$r = 0{,}97.$$

Styudent kriteriyasına görə korrelyasiya əmsalı P ehtimalı ilə

$\left(r - t(P,m)\frac{1-r^2}{\sqrt{n}}; r + t(P,m)\frac{1-r^2}{\sqrt{n}}\right)$ etibarlıq intervalında yerləşir. Burada $n-$ eksperimental təcrübələrin sayı; $m-$ sərbəstlik dərəcəsi, $m = n-1$; $t(P,m)$ Styudent paylanması cədvəlindən götürülür:

$$n = 8, \ m = 8 - 1 = 7, \ P = 0{,}98, \ t(0{,}98;7) = 2{,}998$$

Beləliklə, korrelyasiya əmsalı $P = 0{,}98$ ehtimalı ilə

$\left(0{,}97 - 2{,}998 \cdot \frac{1-0{,}97^2}{\sqrt{8}}; \ 0{,}97 + 2{,}998 \cdot \frac{1-0{,}97^2}{\sqrt{8}}\right)$ və ya $(0{,}907; \ 1{,}033)$ etibarlıq intervalında yerləşir.

Qeyd etmək lazımdır ki, korrelyasiya əmsalının vahidə yaxın $(r = 0{,}97 \to 1)$ olması onu göstərir ki, ifrat gərginliyin dəfəliyi ilə şəbəkənin yerə nəzərən faza tutumunun tərs qiyməti arasındakı əlaqə güclü xətti korrelyasiya əlaqəsi hesab edilə bilər. Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, ifrat gərginliyin dəfəliyi ilə şəbəkənin yerə nəzərən faza tutumu arasındakı asılılıq (1) reqressiya tənliyi ilə ifadə olunan harmonik korrelyasiya əlaqəsi hesab edilə bilər.

Nəticə: ***Petersen nəzəriyyəsinə tabe olan qeyri-stasionar yerlə qapanmalar nəticəsində neytralı izolə olunmuş şəbəkələrdə yaranan ifrat gərginliyin dəfəliyi ilə şəbəkənin yerə nəzərən faza tutumu arasındakı asılılıq harmonik korrelyasiya əlaqəsi hesab edilə bilər.***

ƏDƏBİYYAT

1. N.İ.Orucov, Q.S.Sadıqov. Neytralı izolə olunmuş şəbəkələrdə izolyasiyanın yük altında sınağı. Elmi əsərlər. AzTU.-Bakı, 1999, VIII cild, №1.-s.10-15.

2. N.İ.Orucov. Qövs ifrat gərginliyin yerlə qapanma müqavimətindən asılılığının reqressiya modeli. "Azərbaycanın innovariv inkişafında mühəndisliyin rolu: hədəflər və perspektivlər" beynəlxalq elmi-praktiki konfrans. 29-30 noyabr 2019, BMU, Bakı, Azərbaycan.-s.285-287.

3. Nəcəf Orucov, Turan Mirili. Qövs ifrat gərginliyin yerlə qapanma bucağından asılılığının reqressiya modeli. Gənc tədqiqatçıların V beynəlxalq elmi konfransı. Kitab 1. BMU, 29-30 aprel 2021, Bakı, Azərbaycan.-s.113-116.

4. T.Q.Məlikov. Müşahidə nəticələrinin riyazi araşdırılması.-Bakı, «Elm», 2006.-308 s.

REGGRESSION MODEL OF ARC OVERVOLTAGES DEPENDENCE OF THE PHASE CAPACITIES OF THE NETWORK REGARDING THE GROUND

NAJAF İSMAYİL ORUJOV

Abstract. The article is devoted to determining the dependence between the phase capacitances of the network relative to the ground and arc overvoltage in networks with isolated neutral when non-stationary earth faults takes place. For the dependence of arc overvoltages' ratios on the phase capacitances of the network with regarding the ground regression equation is completed.

Keywords: networks with isolated neutral, non-stationary earth faults, arc overvoltages ratios, least squares method, regression equation

ORUCOV NƏCƏF İSMAYIL OĞLU
Bakı Mühəndislik Universiteti, Avtomatika və elektroenergetika kafedrasının dosentı
Dosent, texnika üzrə fəlsəfə doktoru
Elektrik şəbəkələrinin normal və qəza rejimlərinin tədqiqi

DIGITAL WATERMARKING AND STEGANOGRAPHY

Gulbicha A. Zahidova
Baku Engineering University
guabdullayeva@beu.edu.az

Abstract

Digital audio, video, images and documents fly to their owners in cyberspace. Unfortunately, along the way, individuals may choose to intervene and take this content for granted. Digital watermark and steganography technology significantly reduces the incidence of this by limiting or eliminating the ability of third parties to decipher the content it captures. Many techniques of digital watermarking (code entry) and steganography (data hiding) continue to evolve as applications that require the same thing. A digital watermark is the concealment of a watermark, such as a picture or text, in digital content such as audio, images, video, and text for several purposes, such as copyright protection, broadcast monitoring, authentication, and access control. Watermarking methods are characterized by various features such as invisibility, payload, durability and safety.

Keywords

Digital watermarking, steganography, authentication, security, cryptography

Today's world is a digital world. Currently, digital content is widely used in every field. Information processed by the internet and multimedia network system is in digital form. It is not difficult to copy digital content without losing quality. Due to this, the chances of copying such digital data are higher. Thus, there is a great need to ban such illegal copyright in digital media. Digital watermark (DWM) is a powerful solution to this problem. The digital watermark is nothing more than the technology of placing various information in digital content that we must protect from illegal copying. This information is included as a watermark to protect the data. In addition to copyright protection, the Digital Watermark is a fingerprint, owner identification, and more. has other applications such as. Digital watermarks come in a variety of forms, including solid, fragile, visible and invisible. The application depends on the classifications of these watermarks. Digital watermarks have some requirements such as integrity, robustness and complexity.

The process of embedding information into another object/signal is termed as digital watermarking. In visible watermarking, the information is visible in the picture or video. Typically, the information is text or a logo which identifies the owner of the media. The image on the right has a visible watermark [1]. When a television broadcaster adds its logo to the corner of transmitted video, this is also a visible watermark. In invisible watermarking, information is added as digital data to audio, picture or video, but it cannot be perceived as such (although it may be possible to detect that some amount of information is hidden). The watermark may be intended for widespread use and is thus made easy to retrieve or it may be a form of Steganography, where a party communicates a secret message embedded in the digital signal [2]. In both cases, as with the visible watermark, the goal is to add ownership or other descriptive information to the signal in a way that is difficult to erase. Confidentially entered information can also be used as a means of confidential communication between individuals. The purpose of posting information depends on the application of digital media and the needs of the user. The digital watermark provides a solution to a difficult problem, such as guaranteeing the legal rights of the organizer and consumer of digital content. Copyright protection for multimedia information is nothing but the golden key to the multimedia industry.

Digital watermark, steganography, data concealment, cryptography are closely related concepts. In each technique, a digital signal or pattern is inserted into a digital document, on it, before or after. There are some differences between the working principle and the meaning of these techniques. Hiding information is also called "hiding information". Concealment is concerned with making information invisible or keeping its existence secret. Hiding information means covering a wide range of issues, in addition to including it in the content of messages. Concealment of information deals with communication security. It consists of encryption and traffic security. Encryption protects content when distributed over an open network, such as the Internet. Traffic security is about hiding its sender and receiver. Thus, an attempt is made to establish a secret connection between the two parties, the existence of which is unknown.

It is nothing but sub-discipline of information hiding. Here secrete information is hidden in harmless message, which is also known as cover message. Steganography is used to avoid drawing suspictions to transmission of hidden message so as to remain undetected [3]. The idea behind this is that to hide message

in envelope or wrapper. In steganography, existence of hidden message in content is not known audience [4].

This technique is related with data protection. It is commonly used for protecting digital information. Once, data is decrypted, it can't remain protected for long time i.e. there may be more chances of illegal copying of this data [5]. So, there is great need of cryptography technique. Watermarking is special case of cryptography. Cryptography involves some suitable and complicated techniques so that no unauthorized user is allowed to access the data to protect. Authorization of user is checked by certain keys or signature [6].

Watermark is a technology derived from steganography. It is also a sub-discipline of information secrecy. A watermark is the process of inserting a hidden and secure identifier into audio or video content. The purpose of the watermark is to create the copyright of the content creator. In this sense, watermarks are also known as secret copyright messages. The watermark ensures the security of the content so that any attempt to change the content can be easily detected. The watermark can follow the path of the content in the distribution chain. This helps to track malicious users.

Digital steganography aims to hide digital information in secret channels to hide information and prevent the detection of hidden messages. Steganalysis is the art of detecting the existence of confidential information; so steganalytic systems are used to detect the presence of a hidden message in an image. The steganalytic system can detect stego-images by analyzing the various features of stego images (those that contain hidden messages) and cover images (those that do not contain hidden messages). Cryptography is the practice of turning a message into a dark form to prevent others from understanding it, while steganography is the practice of hiding a message so that it cannot be detected.

The watermark is closely related to steganography; but there are some differences between the two. The watermark deals mainly with image authentication, while steganography deals with the concealment of information. Embedded watermark messages usually refer to basic image information as copyright, so they are associated with the cover image. A watermark is often used when the cover image is accessible to users who are aware of the existence of confidential information and intend to delete it. In steganography, hidden messages are usually not related to the description of the host. They are designed to make extremely important information invisible to any holder.

In watermarking, the embedded information is related to an attribute of the carrier and conveys additional information about or the properties of the carrier [7]. The main object of the communication channel is the carrier itself. In steganography, the input message has nothing to do with the carrier, but is simply used as a message transmission mechanism. The object of the communication channel is a secret message. As with the application of a watermark, a balance is maintained between the perception quality and the robustness of the image. Restrictions on maintaining image quality reduce the capacity of the entered data. Because the application of steganography, which deals with the transmission of anonymous messages, is different, the included capacity is often as important as robustness and image quality.

References

1. I.Cox, M.Miller, J.Bloom, J.Fridrich and T.Kalker, Digital Watermarking and Steganography, 2nd edition, San Francisco: Morgan Kaufmann, 2007
2. Frank Y. Shih, Digital Watermarking and Steganography: Fundamentals and Techniques, New Jersey Institute of Technology, 2017
3. Mahmoud Hassaballah, Digital Media Steganography Principles, Algorithms, and Advances, South Valley University, Qena, Egypt, 2019
4. Nidhi Rani, Digital Watermarking, Dronacharya College of Engineering, 2012
5. Jessica Fridrich, Steganography in Digital Media Principles, Algorithms, and Applications, Binghamton University, State University of New York, 2008
6. Juergen Seitz, "Digital Watermarking for Digital Media," 2005.
7. Stefan Katzenbeisser and Fabien Petitcolas, "Information Hiding, Techniques for Steganography and Digital Watermarking," Artech House, 2013.

THE MEASUREMENT OF AN INTERFACE LEVEL BETWEEN TWO LIQUIDS

A.N. KOLOTILIN
Azerbaijan State Oil and Industry University
E-mail: kolotilinan@gmail.com

ABSTRACT

Reliable and continuous measurement of an interface level between two media is an essential part of process control in the oil and gas, chemical, pharmaceutical and other industries. Currently, there are many unique methods of level and interface measurement. Some methods are establishing universal approach, other methods are establishing a more specific approach for measurement and control. This is explained by a variety of process conditions, differences in composition of media, geometry of vessels, accuracy of measurement, reliability of the method and cost of the system. Guided wave radar (GWR) is an instrument that combines both unique and universal functions. GWR simultaneously measures both level and interface of two phase media.

Key Words: level, interface, measurement, radar, microwaves, dielectric constant.

INTRODUCTION

Guided wave radar transmitter for interface measurement, has become very popular for the last ten years. This is because of accurate and reliable performance of the instrument in liquids, sludge, slurries and some solids. GWR measurement is not affected by changes in pressure, temperature, density, conductivity, etc. Even compensation in dielectric parameters of the media is not required as the instrument dedicated software application is able to calculate this value during operation. GWR is able to measure both level and interface applications. These characteristics make GWR a good technique for measuring liquid/liquid interfaces in vessels with complicated geometry, in chambers, and in tanks of all sizes. GWR has no moving parts, hence less maintenance work and expense.

GUIDED WAVE RADAR OPERATION

The GWR working principle is based on Time-domain Reflectometry (TDR) technique. High frequency, low power pulses of microwaves are emitted along instrument probe, which is submerged in the process media. When pulses of microwaves are reaching the top of the media, some energy is absorbed by the media and some portion of energy is reflected back through the probe to the instrument. The transmitter measures the time delay between emitted and received back signals. Knowing time delay, microprocessor of the instrument calculates the distance to the top of the media, which is actual level.

When media consist of two liquids with different dielectric constants (DC), the GWR measures interface of these two liquids. This is because of a portion of the pulses continue to propagate along probe down to the second media. Again, some energy is reflected back and the second signal is received by instrument indicating the actual level of the interface.

Should be noted that for correct measurement the top liquid dielectric constant needs to be lower than the bottom liquid dielectric constant. Target application of top liquid DC<3, and bottom liquid DC>20. Difference between DC for the two liquids should be greater than 6. GWR probe design varies depending on application. Currently available single or twin, rigid or flexible, coaxial probes.

Probes should not be in contact with metal, this creates noise on the signal, unless a coaxial probe is used. A minimum distance of 75mm should be maintained between probe and metal walls. When media are sticky then twin probe should not be used. Measurement accuracy could be decreased, when deposits are built up on the probe.

CONCLUSION

Despite all advantages of GWR technique, there are aspects that affect performance of the instrument. The thick emulsion layer which consist of oily water, sand particles and other components often impede the accuracy of measurement. Foam on the surface of media could lead to the false identification of the level. Several interfaces between different media are not detectable by the instrument. GWR definitely is not a solution for all applications, and hence the selection of method and technique for interface measurement require deep evaluation, detailed configuration and precise tuning of the overall system.

BIBLIOGRAPHY

1. С.И.Васильев, Л.А.Лапушова "Датчики систем автоматизации технологических процессов бурения нефтяных и газовых скважин", Академия Естествознания, 2016.
2. К.В.Ротчев "Радарные уровнемеры 5300. Надежное измерение уровня границы раздела сред в условиях возможного появления газовой фазы", ИСУП
3. "Справочное руководство по эксплуатации уровнемеров на НПЗ" Эмерсон, 2017.
4. Р.И.Якшигильдина, А.Б.Степанов "Метод измерения границы раздела между слоями и уровня двухслойной жидкости в резервуаре", ТПУ,2016.

AUTHOR

Kolotilin Andrey Nikolayevich, 2nd year student for Master's degree in Azerbaijan State Oil and Industry University. Currently work as Laboratory Manager in Calibration and Testing Laboratory. Scientific interests are metrology, level measurement techniques, and methods for measurement of the interface level of multiphase media.

STUDY OF INTERNATIONAL EXPERIENCE IN THE FIELD OF E-SERVICES

Aysan C. F.

Institute of Information Technologies of ANAS, junior researcher

Aysanpharajova@gmail.com

Abstract: E-government is a restructuring model that can meet the needs of the information society and ensure efficiency, transparency and development by communicating with citizens and organizations (individual or public) using Information and Communication Technologies (ICT) in management. The provision of e-services by states and the interaction with citizens offer a number of advantages and opportunities. Key benefits include accelerating access to information, creating a transparent and accountable structure, reducing service costs, developing an efficient and effective management approach, and achieving speeds that can affect industrial and scientific processes.

Keywords: information, e-services, e-government, citizens, measures

Introduction: In international practice, there are different approaches to the concept of e-government. E-government is the acquisition of services offered by the state via the Internet [1]. In other words, it is a field of research related to the use of ICT to support and develop public policies and activities, and to provide comprehensive and timely public services by increasing citizen participation.

Citizen-oriented approach to e-government; aims to reduce bureaucracy, provide quality service and citizen satisfaction. Transparency and bureaucratic reduction in public administration are elements that help strengthen democracy.The provision of e-government services to all segments of society, especially the provision of special services for people with disabilities, means the adoption of the concept of e-government in terms of social expectations. Citizens' trust in the state-linked e-portal is growing significantly [2].

It has provided many opportunities to increase the efficiency of e-government services and improve the quality of public services provided to citizens. Based on this, e-government initiatives in international practice and in our country are investigated, and the issue of evaluating e-services by the responses of citizens to inquiries is considered.

The application of e-government in the world is growing, and many research organizations are conducting research on the use of emerging e-services. [3]. Studies conducted between countries on e-government applications in 2018 show that Denmark, Australia and the Republic of Korea are among the world's leading e-services [4].

First of all, 7 e-government portals are from Africa, 6 from America, 13 from Asia, 12 from Europe and 2 from the countries around the ocean, including Moscow, Cape Town and Tallinn. Let's look at the experience of developed countries on e-government projects in international practice.

Denmark

Denmark is one of the countries where e-government projects are successfully implemented. Research shows that Denmark is trying to successfully provide all the e-services that can be provided online .

The following approaches to Denmark reflect the success of e-government projects [5]:

•70% of Danes have personal computers,

• 50% of Danes have internet at home,

•64% of the total population has access to the Internet from their homes, workplaces or schools,

• Looking at the number of employees in enterprises, 81% of enterprises with more than 4 employees have internet. In addition, 52% of them have their own website,

•All ministries and organizations have their own websites,

• 82% of government enterprises have an email address.

Australia

Ensuring that the Australian people have easy access to public services and information, providing the services they need in a timely manner, focusing on building trust and security in new technologies with the experience gained, and building closer citizen relationships in politics, thereby increasing productivity and investment. e-government applications are used to increase benefits [6].

The Australian Ministry of Transport has partnered with IBM to accelerate the economic development of Australia's remote region. The ministry, in consultation with IBM, initially developed a specific strategy. Then the necessary technical and organizational infrastructure was provided. Through a project leading Australia's e-government applications, Northern Australians have access to information such as public transport tariffs, road conditions news and road safety measures.

There are serious e-government applications in Australia, especially in the judiciary. Thus, in Australia, the rights of citizens can be protected without the use of courtrooms and justice institutions. The parties decide on their rights without coming to the court building. An investigation in the form of a telephone or video conference is possible. All this is an indicator of the value that Australia places on e-government.

Malaysia

In Malaysia, a survey was conducted to measure e-service through citizen satisfaction [7]. The survey, conducted in 2017, involved 111 respondents using e-government portals in Malaysia. The results show that Malaysian citizens are moderately satisfied with e-government portals. The most popular e-government portals used by respondents are the Portal of the Ministry of National Education and the Public Service Commission, which are mainly young people engaged in education and scholarship opportunities.

United Kingdom (UK)

This study was conducted in 2014, based on a survey to measure citizen satisfaction in the United Kingdom. 1,518 people took part in the survey, and all questions were completed in September-November. The questions asked citizens were related to their age groups, education, Internet use, and use of e-government services. In the general survey, the number of men (51.1%) and women (48.9%) was almost equally distributed among citizens. The results of the study show that criteria such as system quality, information quality, cost and reliability are the most appropriate criteria for analyzing user satisfaction[8].

Pakistan

The survey in Pakistan consisted of two parts: Part 1 listed the demographic characteristics of Pakistani citizens (age, work experience, gender, computer skills, academic degree and monthly income). 300 employees from 8 different universities in Punjab province were selected for the survey. Inquiries were first sent to employees by email. In the second part, the opinions and opinions of citizens in Pakistan were examined and expressed using the Pakistani Punjab State Portal. The number of participating women was 47.6% and the number of men was 52.4%. Here, the availability, awareness, quality and expectations of citizens (4 factors) had a significant and positive impact on citizen satisfaction when using e-government portals [9].

Singapore

According to the 2018 UN report, Singapore ranks seventh in the world according to the e-development index (0.88). Singapore's e-government journey began in the early 1980s with the Public Service Computerization Program (CSCP). Then, in the late 1990s, with the improvement of ICT, a paradigm shift in public services was required, and the first e-Government Action Plan was launched in 2000. The most notable project in Singapore is e-citizen. The aim of the project is to create a single portal providing various administrative services. The e-citizen portal is a showcase of public services. The site has a user-friendly and well-organized layout, which makes it easier for citizens to use online services. The services on the site are mainly education, housing, health, employment, job search, transport, etc. that

citizens need. are arranged according to. The site is available 24 hours a day. The transfer of all transactions to the electronic environment also allows foreigners to set up business in Singapore [10].

South Korea

South Korea has topped the e-participation index three times in a row since 2010 and in the e-government development index in 2018. South Korea has a portal known as e-people, which provides services electronically. Citizens can use a number of e-services through this portal. At the same time, it is possible to quickly learn about the changes taking place in the state through the portal. In particular, the section "Complaints" on the portal creates special conditions for citizens to express their opinions. According to this section, the relationship between the Korean state and its citizens is regulated and the wishes of citizens are taken into account [11].

Estonia

Estonia is one of the world's leading e-government countries. Estonia ranks 16th in the world according to the e-development index. Estonia's e-government policy plays an important role for our country. Because Azerbaijan's e-government policy was built through the experience of the Estonian X-road system. Voting in Estonia via e-Estonia is done electronically without going anywhere. In addition, in Estonia, services such as electronic ID (e-ID), e-document, e-business registration, e-tax are available [12].

Turkey

A number of applications have been improved through the e-government system in Turkey. One of these applications, Pol-Net (Police Information Network Project), collects information coming to the centers more efficiently and shares it with existing security forces. [13]. Another project is UYAP (National Judicial Network Project). The project simplifies the working principle of the courts, speeds up the process and increases reliability. Another project, VEDOP (Tax Office Automation Project), is designed to simplify the work of central tax authorities and their subordinate bodies by computerizing them.

Finland

Finland is a country that has achieved the goal of creating a competitive society required by e-government. This success is based on national characteristics. A well-developed information infrastructure, highly skilled workforce, effective policy practices and specialized ICT practices are available. Access to the Internet and other technologies is promoted through regional programs such as Tretotupa (Information Centers). Internet access is available in all schools. The infrastructure for e-government is constantly evolving. Finland, a developed country in the use of information technology by citizens and businesses, is characterized as the "Super Power of Communication" [14].

Azerbaijan

In our country, e-services are provided through portals provided by the e-Government Development Center under the State Agency for Citizen Services and Social Innovations under the President of the Republic of Azerbaijan. The main purpose of the e-Government Development Center is to take necessary measures for the development of e-government and the transition to digital government, the formation and integration of portals and other information resources and systems in this direction through the improvement of public services at the digital level. to perform relevant tasks in the direction of simplification of e-services. Through the ASAN Login provided by the e-Government Development Center, ASAN Visa, ASAN payment, ASAN Finance, e-government portal (e-gov), mygov and other digital projects are implemented [15].

Results: The study of the experience of leading countries in e-government building shows that the formation of e-government is a gradual and long-term process. According to the e-government development index of countries presented annually by the UN Department of Economic and Social Affairs, despite the increase in the index value of Azerbaijan in 2018, it fell behind among the countries of the world. It is clear that in our country we need to achieve more growth on the indicators included in the index.

As a result, the ability of e-government to play a positive role in increasing public activity by playing a functional role in the effectiveness of the state in society is closely linked to the importance given to ICT by the country's leadership and their use in society. Only in this way will e-government accelerate the state's response to social needs, achieve the goal of becoming a stronger state and a socio-economically happy society by developing a healthy society and public administration.

REFERENCES

1. Demir K. A. E-Participating Decision-Making Mechanism in the Public Administration System: Example of E-Government Application //Leadership Styles, Innovation, and Social Entrepreneurship in the Era of Digitalization. – IGI Global, 2020, pp. 345-370.
2. Hussain Mirjat N. et al. Multi-criteria analysis of electricity generation scenarios for sustainable energy planning in Pakistan //Energies, 2018, vol. 11, № 4, p. 757.
3. Rotshtein A. P. Fuzzy multicriteria choice among alternatives: Worst-case approach //Journal of Computer and Systems Sciences International, 2009, vol. 48, № 3, pp. 379-383.
4. E-Government Survey in Media, 2018. https://www.un.org/development/desa/publications/2018-un-e-government-survey.html
5. Persson J. et al. Value positions in e-government strategies: Something is (not) changing in the state of denmark, 2017.
6. Rahim M. M., Alharbi I. User satisfaction with e-government websites: An Australian experience //2014 17th International Conference on Computer and Information Technology (ICCIT), IEEE, 2014, pp. 245-249.
7. Baharon B. M. et al. Citizen Satisfaction with E-Government Portals in Malaysia //International Journal of Business and Information, 2017,vol. 12, № 3, pp. 289-309.
8. Kobzev I. V., Melnikov O. F., Orlov O. V. Foreıgn experıence of e-government at the example of the unıted kıngdom //Science and innovation, 2018, pp. 185-191.
9. Hussain Mirjat N. et al. Multi-criteria analysis of electricity generation scenarios for sustainable energy planning in Pakistan //Energies, 2018, vol. 11, № 4, p. 757
10. Baum S., Mahizhnan A. Government-with-you: e-government in Singapore //Public affairs and administration: Concepts, methodologies, tools, and applications, IGI Global, 2015, pp. 711-725.
11. Porumbescu G. A. Comparing the effects of e-government and social media use on trust in government: evidence from Seoul, South Korea //Public Management Review,2016, vol. 18, №. 9, pp. 1308-1334.
12. Björklund F. E-government and moral citizenship: The case of Estonia //Citizenship studies, 2016, vol. 20, № 6-7, pp. 914-931
13. Kılıççeken A. E-Devlet Uygulamalarının Devlet Üniversiteleri Üzerine Etkileri; Kastamonu Üniversitesi Üzerine Bir Analiz, 2019.
14. Jussila J. et al. An activity theory perspective on creating a new digital government service in Finland //Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences, 2019.
15. https://www.digital.gov.az/az/projects/our-projects

AZƏRBAYCANIN MAGİSTRAL YOLLARI ÜÇÜN KÜLƏK TURBİN ENERJİSİNDƏN İSTİFADƏ POTENSİALI

Camalzadə Cəmilə Rüstəm qızı
Azərbaycan Texnologiya Univeristetinin II kurs magistrantı
Bərdə rayon N.Məmmədov adına Qarayusifli kənt tam orta məktəbin müəllimi
email : camilacamalzada@gmail.com

Açar sözlər: Bərpa olunan enerji, alternativ enerji, BEA-nın enerji qrupları, külək turbinləri,

Xülasə: Məqalədə ənənəvi enerji mənbələrinin zaman keçdikcə tükənmə təhlükəsinin qarşısını almaq üçün alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin istifadə potensialı üçün araşdırmalar aparılmışdır. Dünyada hal hazırda enerjiyə tələbatın sürətlə artdığı bir dövrdə dayanıqlı enerji mənbələrinə və ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısının alınmasına ehtiyac vardır. Bərpa olunan enerji mənbələrinin inkişafı Azərbaycanın enerji təhlükəsizliyində dayanıqlılığının artmasına kömək edə bilər [1].

Bərpa olunan enerjilər, təbiətdə daimi baş verən proseslərdən alınan tükənməyən, dayanıqlı enerji mənbələridir. Bərpa olunan enerji mənbələrdən istifadə Azərbaycanın iqtisadi cəhətdən inkişafının şaxələndirilməsində mühüm rol oynaya bilər [1]. Azərbaycan coğrafi ərazi və iqlim şəraiti cəhətdən bərpa olunan enerji mənbələri üzrə yüksək potensiala malik olan ölkələrdəndir. Özümüzdən sonra gələcək nəsillərin enerji ehtiyaclarının tükənməsinin qarşısını almaq üçün enerji proseslərini daha davamlı etmək vacibdir. Bunun üçün ən etibarlı üsul bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə etməkdir. Aparılmış araşdırmada Azərbaycanda istifadə olunan avtomagistral yolların illər üzrə statistikası verilmişdir (Cədvəl 1):

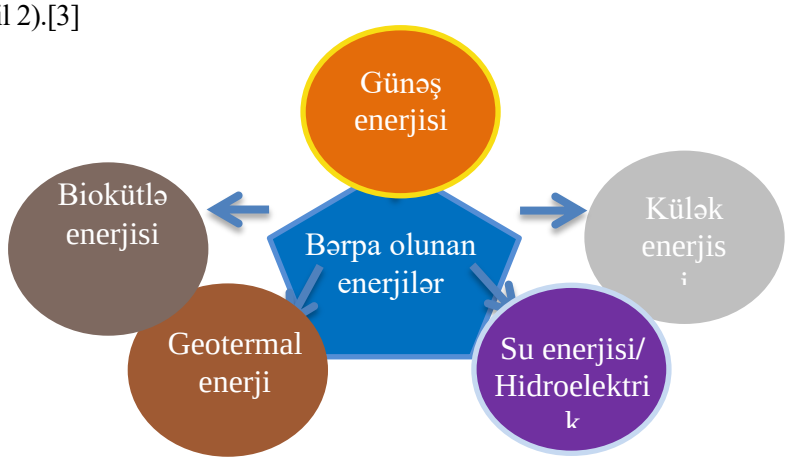
Göstəricilər	2019	2020	2021
Avomobil yollarının uzunluğu (kilometr)	19,176	19,176	19,228
respublika əhəmiyyətli (kilometr)	4,789	4,789	4,812
yerli əhəmiyyətli (kilometr)	14,387	14,387	14,416
Bərk örtüklü (kilometr)	19,056	19,064	19,131

Cədvəl 1 [5] .

Ənənəvi enerji mənbələrinin illər keçdikcə tükənməsi və həmçinin onlardan istifadə zamanı atmosferə vurulan zərərlərin yüksək olması, bu enerji mənbələrinin daha etibarlı, tükənməyən və ətraf mühitə qarşı zərərsiz təsirlərə malik alternativ və bərpa olunan enerji mənbələri ilə əvəz edilməsi vacib şərtlərdəndir.

Şəkil 1.[6]

Ekoloji baxımdan təmiz enerji adlanan enerjilər son illərdə kütləvi şəkildə istifadə edilməyə başlanılmışdır. Bir sıra böyük ölkələrdə bərpa olunan enerjiyə keçidi fonunda yüksək dərəcədə ətraf mühitə insan faktorunun təsirinin azaldılmasına çalışılır. Alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrdən istifadə çoxaldıqca gələcəkdə ənənəvi enerji mənbələrinə olan tələbat da azalacaq və atmosferin çirklənmə səviyyəsi də aşağı düşəcəkdir. Bərpa olunan enerji və enerji səmərəliliyi texnologiyalarının sürətlə tətbiqi əhəmiyyətli enerji təhlükəsizliyi, iqlim dəyişikliyinin azaldılması və iqtisadi faydalarla nəticələnir. Coğrafi yer, istifadə tələbləri və iqlim dəyişilikləri kimi faktorlardan asılı olaraq hər biri öz üstünlüklərini və çətinliklərini təklif edən müxtəlif növ bərpa olunan enerji mənbələri var. Beynəlxalq Enerji Agentliyinin (İEA) təsnifatına əsasən ekoloji baxımdan təmiz sayılan alternativ və bərpa olunan enerji mənbələri beş qrupa bölünür (Şəkil 2).[3]



Şəkil 2. BEA-nın Bərpa olunan enerji qrupları.

Külək enerjisini almaq üçün, külək turbinlərini coğrafi ərazi baxımdan daha yüksək, iqlim dəyişilikliyinə görə isə daha küləkli ərazilərdə qurlaşdırıldığını bilirik [4]. Külək enerjisindən elektrik enerjisini almaq üçün yeni üsullar ixtira edilir ki, bunlardan biri də külək turbinlərinin magistral yolun mərkəzinə yerləşdirməkdir. Belə ki, külək turbinlərini magistral yolun mərkəzinə və ya kənarına yerləşdirməklə enerji ala bilərik.

Magistral yolda avtomobillər sürətlə hərəkət edərkən enerji sərf edib havanı itələyərək külək yaradırlar. Yaranan davamlı küləkdən istifadə edərək, külək turbinlərini yolun mərkəzinə və ya kənarına qurlaşdırmaqla enerji əldə edilə bilər. Bu üsulla enerji əldə edərək gecələr magistral yolun işıqlandırma sistemlərində və eyni zamanda işıqforların işə salınmasında istifadə edilə bilər. Külək turbinlərini ölkə ərazisində qurlaşdırmaq üçün daha uzun və sürətli magistral yollar seçilməli və yerləşdirilmə dizaynı edərkən avtomobillərin hərəkət məhdudiyətsizliyidə nəzərdə tutulmalıdır.

Ədəbiyyat:

1. IRENA_RRA_Azerbaijan_2019_AZ.PDF, 48 səh.
2. M.F. Cəlilov Alternativ Regenerativ Enerji Sistemləri, Bakı-2009, 412 səh.
3. https://www.irena.org/publications
4. https://www.altenergymag.com.
5. https://www.azstat.org.
6. https://www.altenergymag.com

Resume

POTENTIAL FOR USING WIND TURBINE ENERGY FOR HIGHWAYS IN AZERBAIJAN

Jamalzade Jamila Rustam

Keywords: Renewable energy, alternative energy, IEA energy groups, wind turbines,

The article discusses the use of alternative and renewable energy sources to prevent the threat of depletion of traditional energy sources over time. At a time when energy demand is growing rapidly, there is a need for sustainable energy sources and the prevention of environmental pollution. The development of renewable energy sources can help increase the sustainability of Azerbaijan's energy systems.

TRIBOELECTRIC GENERATORS BASED ON NYLON AND STRUCTURED SILICON

O G Gulahmadov, K G Jiseok
ogulahmadov@bsu.edu.az
Baku State University
Nano Research Center

Resume: The presence of mechanical devices in the energy of our environment, which we encounter on a daily basis, and its high safety, increase the importance of the problem of energy storage. In recent years, the development of small-format and portable electronics is self-sufficient and provides a continuous supply of energy, the construction of systems is achieved.

Information about authors: Gulahmadov Orkhan Gulahmad, BSU, Nanoresearch center, junior researcher, Triboelectric nanogenerators; Kim Jiseok Gyujin, BSU, Nanoresearch center, Lead Researcher

Keywords: Triboelectric generator, dielectric material, nylon, structured silicone.

The creation of new types of portable electronic devices in modern times allows them to be used in various spheres of life. These devices can be used for long-distance travel, as well as for military reconnaissance. In this case, the creation of a new type of power supply for the operation of such facilities is one of the important issues. Triboelectric generators (TEG) are one of the power generation systems and have a simpler mechanism than other power generation systems and can generate electricity from various energy sources (mechanical, wind, water waves, etc.) in everyday life. TEG consists of two dielectric materials, one side of which is covered with different metal electrodes. When dielectric materials are brought into contact and separated, electrostatic induction creates opposite charges on their surface, resulting in a potential difference on the surface of the electrodes.

Nylon and silicone were used as dielectric materials and aluminum foil as electrodes in this study. The experimentwas performed with certain structural and non-structuralsilicone, the results of which are shown in the followingfigures. It is clear from the pictures that when using structural silicon, the cost of current doubled and the voltage increased by 20V. This is due to the increase in surface load density and the decrease in resistance due to the regular structure. According to the average value of current and voltage of

TEG, it was determined that the average power is in the order of P = 25.6 mkW. It was observed that 80 LEDs connected in series were illuminated by the developed system.

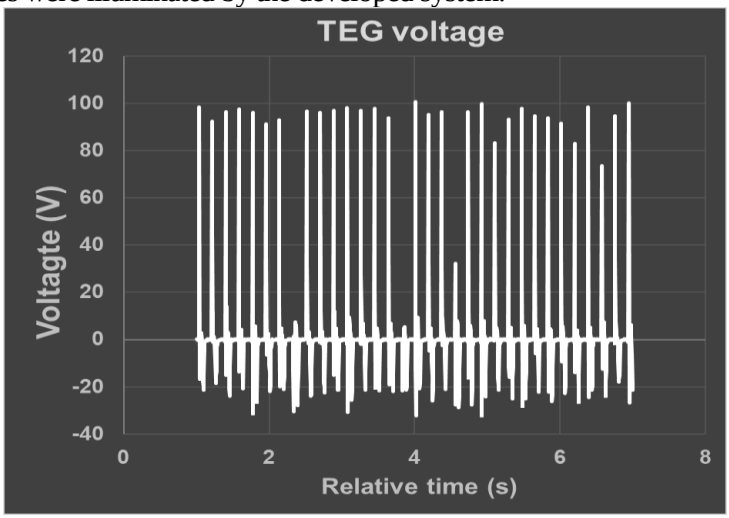


Figure 1. Time dependence of voltage of TEG (for nylon and unstructured silicone)

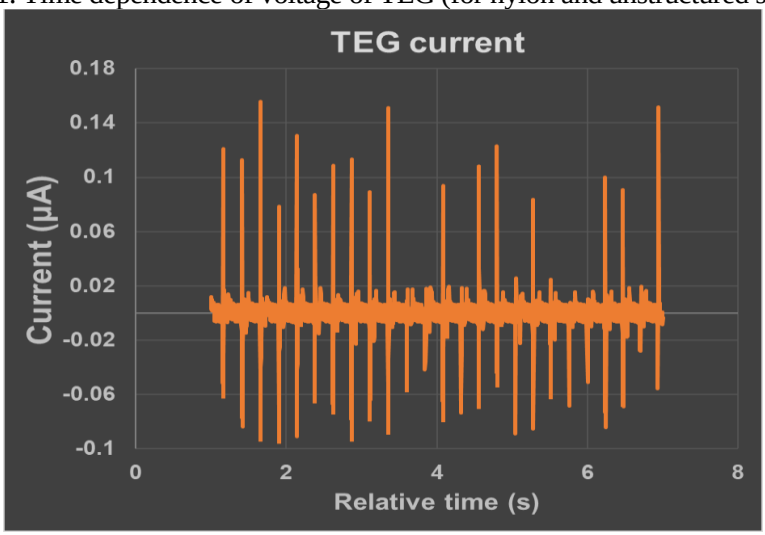


Figure 2. Time dependence of current of TEG (for nylon and unstructured silicone)

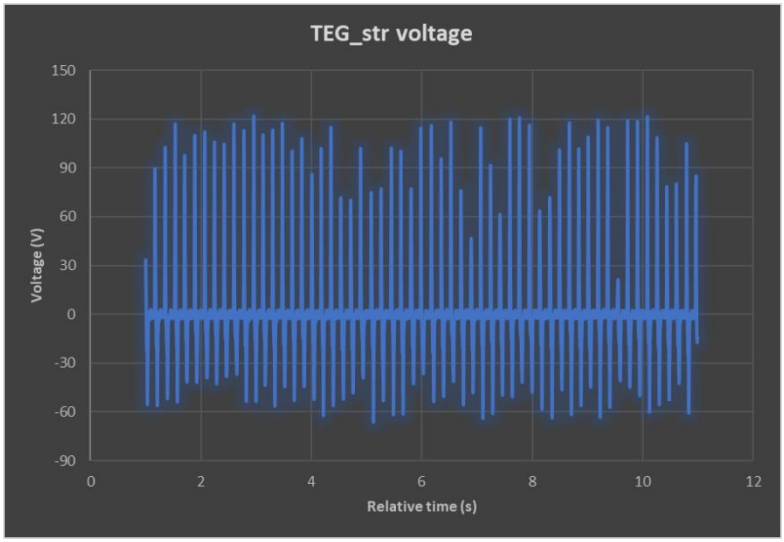


Figure 3. Time dependence of voltage of TEG (for nylon and structured silicone)

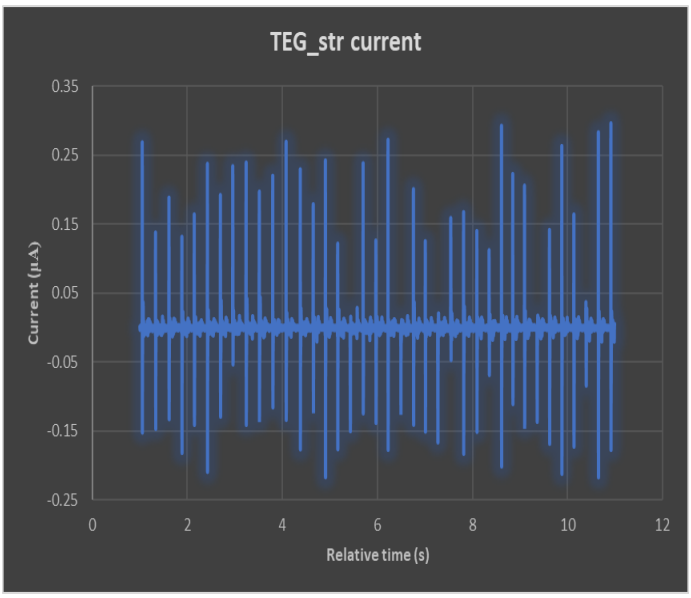


Figure 4. Time dependence of current of TEG (for nylon and structured silicone)

References

1. Zhong Lin Wang ., Aurelia Chi Wang., "On the origin of contact electrification", Materials Today ,Volume 30, 10, 2019, 34-51.

2. Feng-Ru Fan, Long Lin, Guang Zhu, Wenzhou Wu, Rui Zhang, Zhong Lin Wang "Transparent Triboeletric Nanogenerators and Self-Powered pressure Sensors Based on Micropatterned Plastic Films" Nano Lett. 2012,6, 3109-3114.

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE BASED TECHNIQUES FOR DETECTION AND PREVENTION OF CYBER ATTACKS

1st G.A Abdiyeva-Aliyeva
Docent/Program Manager
Baku Engineering University
geliyeva@beu.edu.az

2 nd J.H. Aliyev
CEO
Cybernetics LLC
ceyhun.aliyev@cybernetics.az

Abstract—Artificial intelligence (AI) technologies have been utilized in gathering data which can then be processed into information that are valuable in the prevention of cyberattacks. These AI-based cybersecurity frameworks have commendable scalability about them and are able to detect malicious activities within the cyberspace in a prompter and more efficient manner than conventional security architectures.

However, our one or two completed studies did not provide a complete and clear analyses to apply different machine learning algorithms on different media systems. Because of the existing methods of attack and the dynamic nature of malware or other unwanted software (adware etc.) it is important to automatically and systematically create, update and approve malicious packages that can be available to the public.

Some of Complex tests have shown that DNN performs maybe can better than conventional machine learning classification. Finally, we present a multiple, large and hybrid DNN torrent structure called Scale-Hybrid-IDS-AlertNet, which can be used to effectively monitor to detect and review the impact of network traffic and host-level events to warn directly or indirectly about cyber-attacks.

There has been a multiplicity of AI-based cyber security architectures in recent years, and each of these has been found to show varying degree of effectiveness. Deep Neural Networks, which tend to be more complex and even more efficient, have been the major focus of research studies in recent times. In light of the foregoing, the objective of this paper is to discuss the use of AI methods in fighting cyberattacks like malware and DDoS attacks, with attention on DNN-based models.

Keywords—Rushing, Flooding, Wormhole, Neighbor attacks, GAIS, DNN-based models

I. Introduction. Cyber-attacks have been a recurring challenge in the IT world, and it has remained prominent as individuals perpetrating the such acts – phishing attack, malicious code integration, cryptographic attack, and so on – appear always find a way to bypass security architectures.

While there have been advancements in network security frameworks, cyber attackers also up their game thus making it somewhat difficult for human cybersecurity experts to scale the problems and single-handedly design security architecture that would stop these attacks. It is against this backdrop many professionals, within the IT world, are beginning to exploit and leverage the opportunities presented with Artificial Intelligence technologies to address the issue of cyber-attacks. Cybersecurity models have to exhibit a good degree of adaptability, flexibility and robustness about them, with the overarching objective of detecting broad range of threats and ultimately make intelligent decisions that would limit or prevent the impacts of targeted threats [1].

2. Significance of AI Cybersecurity. Over time, conventional cybersecurity architectures [like firewalls, encryption, virus software, etc.] have failed as malicious attackers and/or hackers find a way around them [2]. In light of this, AI present a flexible support, complemented by its learning capabilities, to help curtail the menace of cyber-crime [3] – although to a certain extent. Again, AI technologies have been utilized in gathering data which can then be processed into information that are valuable in the prevention of cyber-attacks [4]. AI avails the avenue to leverage intelligent agents which are regarded as autonomous cognitive entities that are capable of internally make decisions towards the actualization of a particular objective - cybersecurity in this context [5]. Furthermore, these agents are adaptive to the dynamic changes within networks as they are shaped by pooled experiences [6].

Artificial intelligence will learn more. As the name suggests, artificial intelligence technology is intelligent, and over time it uses its capabilities to improve network security. It uses machine learning and deep learning to learn the behavior of business networks over time. It recognizes patterns on the network and clusters them. Then, it will detect any deviations from specifications or security incidents before responding.

The pattern of artificial neural networks learning over time helps to improve future security. Potential threats with similar characteristics to the recorded characteristics are stopped early enough. The fact that AI is constantly learning makes it difficult for hackers to defeat its intelligence.

3. Theoretical background. Several cyber security models with the incorporation of AI technologies have been proposed by different researchers. For instance, Kotenko and Ulanov [7] designed a framework using intelligent multi-agent modelling and simulation to create a network of adaptive preventative mechanisms against cyber-attacks. The interactions among these intelligent agents influenced their reconfiguration and made them adjust their behaviour in reference to network condition and attack severity. Analytical tests revealed that the cooperation and adaptive nature of the intelligent agents promoted the effectiveness of the defence mechanisms in preventing distributed DoS attacks.

A model based on Artificial Immune System (AIS) capable of making instantaneous assessment of security system in a quantitative manner, was proposed by Qiang and Yiqian [8]. The system was found to enable concurrent adjustments of the measures of defence, and this was highly effective in the real-time detection of network security anomalies. In a similar development, Kumar and Reddy [9] used AIS, along with the information from different nodes in wireless networks, for the detection and prevention of intrusion evolving from the bypass and/or delay of transmission over targeted paths. The result showed that the framework had a significant level of effectiveness on the detection and prevention of intrusion.

Mabu et al. [10] adopted the class-association-rule mining, vastly used in genetic network programming, to design a fuzzy network intrusion detection model. The researchers observed that the

model had a high efficiency rate about it as it took care anomaly detection. This came on the back of the model being able to deal with mixed databases – having continuous and discrete attributes – and mining necessary class-association rules for the enhancement of the intrusion detection protocol. A fuzzy genetic protocol was also proposed by Jongsuebsuk et al. [11]. In this particular project, the researchers classified attack on network data using fuzzy rules while the genetic algorithm was activated to ensure the selection of the appropriate fuzzy rule for improved efficiency. The analytical result showed a detection rate that was above 97.5%, with the protocol being able to identify network data attacks instantaneously.

The genetic algorithm method, in combination with an enhanced initial population and selection operator, was utilized in the work of Benaicha et al. [12]. The operator was needed to optimally search for attack scenarios within audit files, thereby leading to the prompt detection of impending attacks. From the results, it was discovered that the method increased the performance level as per detection of attacks while the instances of false positive were reduced.

Jiang et al. [13] employed several detection engines in association with sequential pattern recognition to create a multi-layer detection system. The system was found to adequately classify unfamiliar behavioural patterns and malicious attacks. Furthermore, Jiang et al.'s model was effective in detecting areas of potential anomalies, and as in the face of a significantly low false positive rate. The researcher pinpointed that this model lays the foundation for developing an intelligent protocol that would function to detect unknown malware and malicious attacks in complex networks.

Exploiting the benefits of genetic algorithm and artificial immune system, Barani put forth a dynamic intrusion detection method for mobile ad hoc networks. The model, so named "GAIS", is self-adapted to align with topological changes within a network. A Gaussian Artificial Immune System (GAIS) that can effectively handle the building blocks of continuous optimization problems (high-quality partial solutions encoded in the solution vector). By replacing mutation and cloning operators with probability models, and more specifically a Gaussian network representing the joint distribution of promising solutions, GAIS considers the relationship between the problem variables and avoids the high-quality partial solution that has been obtained. The destruction of the scheme. Two versions of the algorithm have been developed by E.Hart, C.McEwan, J.Timmis, A.Hone. In the first one, the estimation of the joint probability distribution is achieved through a single multivariate Gaussian distribution. In the second version, the Gaussian mixture model is used for estimation. These algorithms were applied to eight benchmarks, and the results were compared with the results produced by the immune heuristic algorithm and the distribution algorithm estimation.The model was tested against routing attacks like Blackhole, Rushing, Flooding, Wormhole and Neighbor attacks, and the result showed a great level of efficiency.

4. Developing an AI-based cybersecurity architecture – with Deep Neural Network. There has been a multiplicity of AI-based cybersecurity architectures in recent years as efforts towards implementing models that would guarantee high degree of scalability. One of such architectures is the Deep Neural Network (DNN), which registers as a form of Artificial Neural Network (ANN). Generally, the utilization of ANNs in cybersecurity is buttressed by their ability to create learning patterns that reflect acceptable/normal network behaviour.

We employ a monitor based an artificial neural network (ANN) approach as the computational model since it is influenced by the characteristics of biological neural networks to incorporate intelligence in our proposed

Table 1: Training and testing connection in 2 different method for correct and incorrect classified instances in %

Learning rate	Correct classified instances %	Incorrect classified instances %
0.0001	65.0	35.0
0.0005	65.0	35.0
0.001	66.0	34.0
0.0015	76.4	23.5
0.002	76.6	23.4
0.0025	76.8	23.2
0.003	77.3	22.7
0.005	77.4	22.6
0.01	77.3	22.6
0.02	78.0	22.0
0.04	76.4	23.6
0.06	75.9	24.1

DNN has been widely employed in cybersecurity, and this may not be unconnected to the commendable results that have been attained thus far. With DNN, it is possible to stack more than one set of layers on themselves thus creating a complex network.

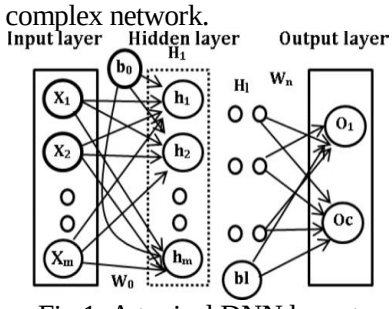


Fig 1. A typical DNN layout

In developing a DNN framework for the detection of cybercrimes, it is important that the model be trained with cyber security data. In essence, having some sort of knowledge base to which this intelligent system can resort to – in examining cyberattack patterns – will ultimately determine the efficiency of the model on the whole.

Picturing a case scenario whereby a comprehensive DNN-based architecture is developed for the detection and prevention of malware and DDoS attacks. In this regard, the model will be aimed at executing two common cybersecurity tasks. The very first step to undertake is the data pre-processing whereupon the dataset will be subjected to series of steps. For the detection of malware attacks, the Kaggle Microsoft Competition Dataset can be used, while CICIDS2019 Dataset developed by the Canadian Institute for Cybersecurity can suffice for DDoS attack.

Activation functions, by virtue of the calculation of weighted sum and bias, impose non-linearity to the input of DNN hidden layers; this ultimately influences the performance of the anomaly detection system. There are a host of activation functions, but the most commonly used, particularly for DNN architecture, is the Rectified Linear Unit (ReLU) and its adoption may not be unconnected to how it appreciably prevents the problem of vanishing gradient – which usually affect how DNN system adjusts its weight. That said, the leaky ReLU appears to be more perfect as it addresses the issue of dying ReLU. The activation equation for leaky ReLU is thus given below:

$$f(x) = \begin{cases} \alpha x, \text{for } x < 0 \\ x, \text{for } x \geq 0 \end{cases} \qquad (\alpha = 0.01) \qquad (1)$$

Data normalization, is more or less, a form of data cleaning process that is intended to rid the input to be fed into the DNN of duplicates, and/or unnecessary values that could make the analytical process more complicated. Data normalization is especially important to carry out in an anomaly detection and prevention system which relies on time series data. Min-max scaling, z-score and robust scaling are some of the most commonly used data normalization techniques when training DNNs – the training of DNN usually takes place by backpropagation.

Parameter Initialization. This is another important aspect in Creating a highly optimized DNN-based cybersecurity framework, and it is essential in ensuring the smooth flow of information within the network – the DNN, as with every other ANN, can be fed either forward or backward. The significance of parameter initialization is profoundly brought to light as DNNs learn, in a progressive manner, through the iterative process taking place. Xavier initialization and Kaiming initialization have been widely used in initializing weights – but the latter (strategies) is better suited to non-linear networks.

Batch normalization is done to give deep learning protocol stability and prevent the instance of overfitting. As overfitting is put in check, the training of DNN becomes accelerated, and this further promotes the effectiveness of the model [13]. More specifically, batch normalization limits the effects of covariance shifts which are more obvious as the changes manifests in hidden layers that are relatively shallower . The equation showing the output of a batch normalization layer as a function of its output in the test phase is given as:

$$x_{i\ \text{norm}}^{(\ell)} = \gamma^{(\ell)} \frac{x_i^{(\ell)} - \mu_{\text{run}}^{(\ell)}}{\sigma_{\text{run}}^{(\ell)}} + \beta^{(\ell)} \qquad (2)$$

Where;

$x_{i\ norm}^{(\ell)}$ = BN layer Output
$x_i^{(\ell)}$ = BN layer Input features
$\gamma^{(\ell)}$ = Weights of the layer
$\beta^{(\ell)}$ = Biases of the layer

After the dataset must have been readied, the DNN model for the detection and prevention of cybercrime can then be tested using neural network libraries like Keras, PyTorch, TensorFlow and so on. DNN models have shown impressive results with respect to the detection of malware. For instance, having used a 9-layer DNN with batch normalization, Cordonsky et al. [14] discovered that their model returned a 97% accuracy rate for malware classification. In spite of the promising results recorded from using DNN models to tackle the issues of cybercrimes, there exist myriad of concerns with respect, particularly as it concerns the manner with which cybercriminals now look to exploit AI for malicious intentions. As a result of this, there will be a need to look into creating hybrid models that would leverage other computational innovations. For example, the fusion of Block chain technology with DNN techniques can be relevant for creating more reassuring layers of security within the cyberspace.

Conclusion. There are several benefits to using artificial intelligence for cyber security, and we expect that artificial intelligence will soon become an indispensable part of cybersecurity.

The field of cybersecurity has certainly been given a boost with the prospect of Deep Neural Networks serve as a good reinforcement against cyberattacks. For one, the high scalability of such framework helps human cyber security experts to cover a wide range of perspectives as such systems swing into action to independently detect and prevent cyberattacks. The opportunities presented with AI technologies certainly abound, and it is safe to say that we are even yet to fully realize the width of its significance as researchers continually work around the clock to unlock new discoveries.

Also, furthermore we set up real host and network assets in real-time includes DNS and use the recommended DNN model to detect attacks and raids. In any case, we find out that DNN is more than just a standard machine learning class in supervised or unsupervised cases. The architecture we offer works much better than the HID and NID classification standards.

Besides, the desired system efficiency can be improved and updates by adding DNS, BFD, OSPF and BGP monitoring modules to torpedoes. The proposed system working time can be improved or in other word increased by adding more nodes to existing groups. Besides, the proposed system does not contain complete information about the structure and function of malware. In general, this can be an important task in a stressful situation in cybersecurity and one of the key areas for future work.

REFERENCES

[1] G. Abdiyeva-Aliyeva, M. Hematyar and S. Bakan, "Development of System for Detection and Prevention of Cyber Attacks Using Artificial Intelligence Methods," 2021 2nd Global Conference for Advancement in Technology (GCAT), 2021, pp. 1-5, doi: 10.1109/GCAT52182.2021.9587584.

[2] A.S. Poonia, A. Bhardwaj, and G.S. Dangayach, “Cyber Crime: Practices and Policies for Its Prevention”, The First International Conference on Interdisciplinary Research and Development, Special No. of the International Journal of the Computer, the Internet and Management, Vol. 19, No. SP1, 2011.

[3] N. Wirkuttis, and H. Klein, “Artificial intelligence in cybersecurity”, Cyber, Intelligence, and Security, Vol. 1, No. 1, 103 – 119, 2017.

[4] Franklin, S., and Graesser, A., “Is it an agent, or just a program? A taxonomy for autonomous agents”, Third International Workshop on Agent Theories, Architectures, and Languages, London: Springer-Verlag, pp. 21 – 35, 1997.

[5] I. Kotenko, and A. Ulanov, “Multi-Agent Framework of Simulation of Adaptive Cooperative Defense Against Internet Attacks”, International Workshop on Autonomous Intelligent Systems: Agents and Data Mining (AIS-ADM 2007), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, vol. 4476, pp. 212–228, 2007.

[6] H. Qiang, and T. Yiqian, “A Network Security Evaluate Method Base on AIS”, International Forum on Information Technology and Applications (IFITA), Vol. 2, pp. 42 – 45, 2010.

[7] G.V.P. Kumar, and D.K. Reddy, "An Agent Based Intrusion Detection System for Wireless Network with Artificial Immune System (AIS) and Negative Clone Selection", International Conference on Electronic Systems, Signal Processing and Computing Technologies (ICESC), pp. 429-433, 2014.

[8] S. Mabu, C. Chen, L. Nannan, K. Shimada, and K. Hirasawa, "An Intrusion-Detection Model Based on Fuzzy Class-Association-Rule Mining Using Genetic Network Programming," IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews, Vol.41, No.1, pp.130-139, 2011.

[9] P. Jongsuebsuk, N. Wattanapongsakorn, and C. Charnsripinyo, "Real-time intrusion detection with fuzzy genetic algorithm", 10th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON), pp.1-6, 2013.

[10] S.E. Benaicha, L. Saoudi, S.E. Bouhouita Guermeche, and O. Lounis, "Intrusion detection system using genetic algorithm", Science and Information Conference (SAI), pp. 564-568, 2014.

[11] F. Jiang, M. Frater, and J. Hu, "A Bio-inspired Host-based Multi-Engine Detection System with Sequential Pattern Recognition", Ninth IEEE International Conference on Dependable, Autonomic and Secure Computing, pp. 145 – 150, 2011.
[12] F. Barani, "A hybrid approach for dynamic intrusion detection in ad hoc networks using genetic algorithm and artificial immune system", Iranian Conference on Intelligent Systems (ICIS), pp.1-6, 2014.
[13] C. Bitter, D.A. Elizondo, and T. Watson, "Application of Artificial Neural Networks and Related Techniques to Intrusion Detection", IEEE World Congress on Computational Intelligence (WCCI 2010), pp. 949 – 954, 2010.
[14] 16. G. Swarnalatha1, R. Jatothu, and E. Shirisha, "Detect and Classify the Unpredictable Cyber-Attacks by using DNN Model", Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, Vol.12, 6, 74-81, 2021.

INDUSTRIAL INTERNET IDENTIFICATION AND RESOLUTION SYSTEM

Sabuhi Rahimli
Baku Engineering University
sabuhirahimli0@gmail.com
Key words: IOT, identification, resolution node access

ABSTRACT

Identification and backbone system is a vital a part of the commercial web, is that the key hub to comprehend the knowledge exchange of all components and links of business, and is one amongst the core infrastructure of the safe operation of the commercial web. As a vital content of commercial web security, identification and backbone security is a vital guarantee for the healthy development of commercial web. it's became the foremost necessary issue within the preparation of identification and backbone system. this text is homeward to identity resolution node access authentication, associate degree industrial web identification and resolution node access authentication design is planned, and analyzes the authentication business method of identity application, identity registration and identity resolution, to supply ideas and references for the construction of commercial web identification and backbone security certification capability.

XÜLASƏ

İdentifikasiya və magistral sistem kommersiya şəbəkəsinin vacib bir hissəsidir, biznesin bütün komponentləri və əlaqələrinin bilik mübadiləsini başa düşmək üçün əsas mərkəzdir və kommersiya şəbəkəsinin təhlükəsiz istismarının əsas infrastrukturlarından biridir. Kommersiya veb təhlükəsizliyinin həyati məzmunu olaraq, identifikasiya və magistral təhlükəsizlik kommersiya vebinin sağlam inkişafı üçün həyati təminatdır. identifikasiya və magistral sistemin hazırlanmasında ən vacib məsələyə çevrilmişdir. Bu mətn sayta giriş kimlik qətnaməsinin, Sənaye Veb İdentifikasiyasının və sayta siriş səlahiyyətinin autentifikasiyası üçün nəzərdə tutulub, dizayn planlaşdırılıb və kommersiya veb yaratmaq üçün ideyalar və bağlantılar təmin etmək üçün şəxsiyyət tətbiqinin autentifikasiyası, şəxsiyyət qeydiyyatı və şəxsiyyət həlli iş metodunu eləcədə identifikasiya və magistral təhlükəsizliyin sertifikatlaşdırılması imkanı təhlil edir.

Industrial internet identification and resolution system provides network services to national industrial manufacturing enterprises, and carries out network connection and data interaction with enterprise information system, factory identifica- tion system, factory identification collection equipment, etc. It involves a large amount of industrial data and has a high level of security. Therefore, it is necessary to establish a sound access authentication mechanism between the nodes of industrial internet identification and resolution system, to ensure that the national top -level node for the second-level node and enterp- rise node, second-level node for the enterprise node to provide safety and reliable identification and resolution services. As the first line of defense for network security protection, access authentication techno- logy can not only prevent malicious nodes from joining the network to use resources illegally, but also can be used to identify each node in its own network. In this paper, public recursive node are used as the unique entry and exit to identification and resolution business process. Through issued digital certificates to the national top-level node, second-level node, enterprise node, public recur- sive resolution node, identity data application, node administrator users at all levels, and provide the corresponding security authentication

and identification issuance verification kits to realize the industrial internet standard, in order to ensure the security and reliability of identification and resolution data, security identity authentication between user and node, between node and node is recognized. Access authentication architecture is shown in Figure 1, authentication business process mainly includes three parts: identity application, identity registration and identity resolution.

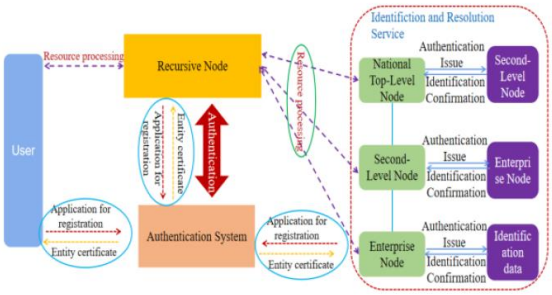


Fig.1. Identification and Resolution Node Access Authentication Architecture

(1) Identity Application

The identity application process is shown in Figure 2, as follows.

1. Identity authentication entity sends the identity registration application to the industrial internet identification and resolution node access authentication system. The identity anthentica- tion entity includes the national top-level node, the second-level node, the enterprise node, the public recursive node, the identification data user and node administrator users at all levels.

2. After the access authentication system receives the application information, it carries on the audit.

3. After the audit is passed, the identity certificate and the corresponding certificate of the identity authentication entity are generated and fed back to the identity authentication entity.

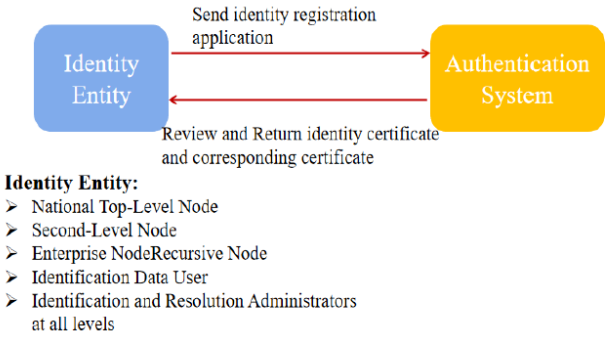


Fig.2. Identity application process

(2) Identification Registration

The identification registration process is divided into two parts: the registration process of the second-level node at the national top-level and the registration process of the enterprise node at the second-level node.

(2.1) Second-Level Node Registration Process

The second-level node registration process to the national top-level node is shown in Figure 3, and the specific steps are as follows.

1. Second-level node users log in to the identification registration service page provided by the top-level node (HTTPS);

2. A WEB server of the top-level node authenticates the users of the second-level node (based on the certificate issued by the authenti- cation system) and returns the successful login information;

3. A second-level node user applies for a second-level identity under the national top-level node, including identification information, enterprise information of the second-level node, address / port information about IP and second- level node. Certificate of ownership of the label issued by the second-level node;

4. The top-level node audit the enterprise information, identification information and so on, and verify the label ownership proof certificate. After the audit is passed, the identification of the newly applied

second- level node is included in the top-level node credibility range, and confirm- ed by signature, notifying the second-level node to register successfully.

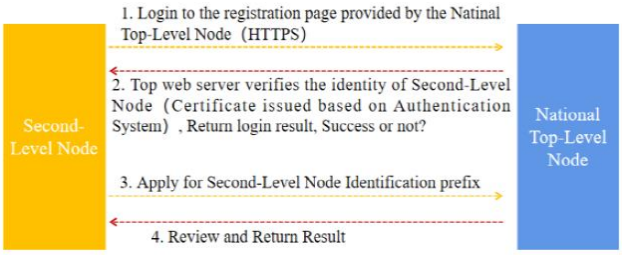


Fig.3. Second-level node registration process

(2.2) Enterprise Node Registration Process

The enterprise node registration process to the second-level node is shown in Figure 4, and the specific steps are as follows.

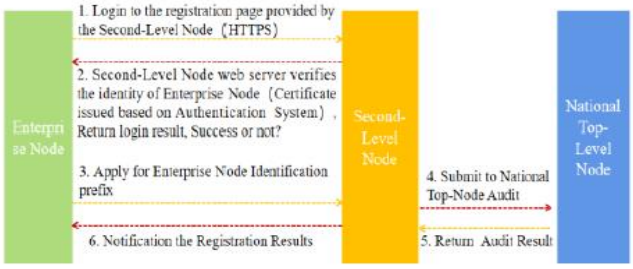


Fig.4. Enterprise node registration process

1. Enterprise node users log in to the second -level node identification registration service page provided by the second-level node (HTTPS);

2. A WEB server of the second-level node authenticates the enterprise user (based on the certificate issued by the authentication system) and returns the successful login information;

3. Enterprise node user applies for the enter- prise identification prefix under the second-level node, which contains the identification prefix information, enterprise information, enterprise node IP address / port information, and the certificate of ownership of the label issued by the enterprise node;

4. The second-level node audit the enterprise information, identification prefix information, and verify the label ownership certificate, after the audit passed, forwarded to the national top-level node for audit;

5. The top-level node audit the enterprise information, identification prefix information, whether it matches the reported second-level node prefix, and verify the certificate of label ownership, to notify the second-level node after the audit is passed;

6. The second-level node brings the new enterprise identification prefix into the trusted scope of the second-level node, and confirms it by signature, and notifies the enterprise node to register the enterprise identification prefix successfully;

(3) Identification Resolution

The process of identification and resolution is divided into two cases: public recursive nodes have cache and recursive nodes have no cache.

(3.1) With Recursive Cache Resolution

When identification and resolution recursive node has recursive cache, the identification and resolution process

1. Users (including industrial internet APP, industrial internet platform, enterprise informa- tion system) send identification and resolution request to public recursive resolution node;

2. The public recursive node feed back the identity resolution result of the local cache to the query request user.

CONCLUSION

At present, the industrial internet identification and resolution system is in the initial stage of large-scale deployment, the identification and resolution security research work has just started, the construction of the overall security protec- tion system still has a lot of work to be studied. As the first line of defense for network security protection, the access authentication technology of identity resolution node can not only

prevent malicious node from joining the network to use resources illegally, but also can be used to identify each node in its own network. This paper presents the system architecture and security access authentication for the three roles of human, machine and material in industrial internet identity resolution system. The authentication business process of identity application, identification registration and identification reso- lution. To ensure the authenticity of the identity of authentication entities such as industrial terminals and identity resolution nodes, identify data source reliability. In order to provide technical support for the construction of security protection of industrial internet identification and resolution.

REFERENCES

[1] MIIT. Guidance on strengthening industrial Internet Security[R].(2019-08-28).

[2] Alliance of Industrial Internet. Security framework of industrial Inter-net of things[R]. (2018-12-11).

[3] TRAUB K, ARMENIO F, BARTHEL H, et al. The GS1 EPC global architecture framework version 1.6[R]. GS1 EPC global Technology Report, 2014.

[4] Information security technology Data securi-
ty capability maturity model: GB/T37988-2019, 2019.

[5] Ziran Chen, Baoyong Zhang, Yijun Zhang. Event-triggered fault detection for T-S fuzzy systems subject to data losses. International Journal of Systems Science, 51(7), 2020.

[6] Hamzeh abu issua,Mahmoud Ismail, Omar Aamar. Unauthorized access crime in Jordania Jordanian law (comparative study), Digital Investigation, 2019.

[7] F.A. Reusch, "Remarks to the security of Web of Things," July 2016 [Digests F2F Meeting W3C, Web of Things].

[8] J.Newell, "Securing the IIoT," Environmental Engineering, Oct 2017, Vol.30(5), p.49.

[9] B.Lheureux et al.. Magic Quadrant for Industrial IoT Platforms, Stamford, CT: Gartner, 2018.

[10] G.Aloi, G.Caliciuri, G.Fortino, R.Gravina, P.Pace, W.Russo, and C.Savaglio, C. "Enabling IoT interoperability through opportunistic smartphone-based mobile gateway"s. Journal of Network and Computer Applications, 2017. 81: p. 74-84.

[11] G.Fortino, C.Savaglio, and M.Zhou. "Toward opportunistic services for the industrial Internet of Things". in Automation Science and Engineering (CASE), 2017 13th IEEE Conference on. 2017. IEEE. pp. 825-830.

[12] S.Lin, M.Crawford, and S.Mellor. "The Industrial Internet of Things Volume G1: Reference Architecture". Industrial Internet Consortium, 2018. pp.10-24

DÖVLƏT ORQANLARINDA İNFORMASİYA TƏHLÜKƏSİZLİYİNDƏ RİSKLƏRİN İDARƏ EDİLMƏ METODLARI

Məmmədov Nail Elzar oğlu
Neftqazelmitədqiqatlayihə İnstitutu, SOCAR, mühəndis
Prezident yanında Dövlət İdarəçilik Akademiyasının müəllimi, Bakı, Azərbaycan
email: nailmammadov@yahoo.com

Açar sözlər : Kibertəhlükəsizlik, Risklərin idarə edilməsi, NİST standartı, FİAR standartı, CORAS standartı, Kiberhücumlar.

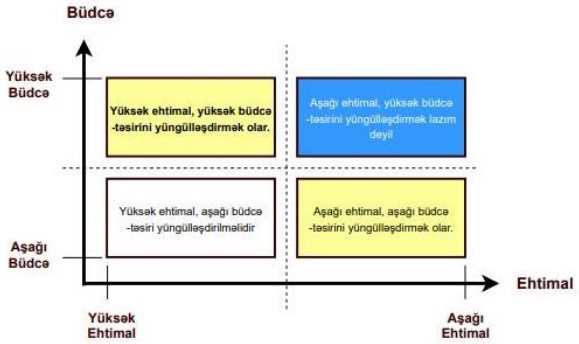
Xülasə: Məqalə dövlət orqanlarında informasiya təhlükəsizliyində yarana biləcək risklərin idarə olunmasında istifadə olunan metodların araşdırılmasına həsr olunmuşdur. Günü-gündən böyüyən təhdidlərin olduğu üçün sistemdə yarana biləcək risklərin əvvəlcədən təyin olunması və qarşısının alınması ən vacib məsələlərdən biridir. Bunun üçün NİST (Beynəlxalq Standartlar və Texnologiya İnstitutu), CORAS (Kritik Təhlükəsizlik Sistemlərinin Risk Analiz Standartı) və FİAR (Faktorial İnformasiya Analiz Riskləri) standartlarının risk idarəetmə metodları araşdırılmışdır.

Dövlətin milli təhlükəsizliyinin vacib tərkib hissələrindən biri kimi informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi məsələsi, transmilli (sərhədsiz) kompüter cinayətkarlığının və kiberterrorçuluğun meydana gəlməsi kontekstində xüsusilə kəskin şəkildə ortaya çıxır [1]. Son 10 ildə 2 böyük kiberhücum reallaşdırılmışdır. Bunlar informasiya məlumatlarını şifrəliyərək onun qarşılığında pul tələb edən WannaCry və EternalBlue təhlükəsizlik boşluğundan istifadə edən NotPetya idi. Notpetya isə ilk əvvəl elektrik şəbəkəsi və benzin stansiyaları daxil olmaqla Ukraniyanın vacib idarəetmə orqanlarını hədəfə alınaraq istifadə edildi. Bu nümunələr risklərin idarə edilməsinin vacibliyini göstərir. Əgər bütün bu boşluqların yarada biləcəyi risklər nəzərə alınmış olsaydı təhdidin təsir gücü çox aşağı olardı.

2014-cu ildə NİST (Beynəlxalq Standartlar və Texnologiya İnstitutu) tərəfindən informasiya təhlükəsizliyində risklərin idarə edilməsi metodu qəbul edilmişdir. Standarta görə kibertəhlükəsizlik üçün 5 əsas kritik funksionallıq olmalıdır (Şəkil 1)[2]:

Şəkil 1. NİST-in 5 əsas kritik funksionallığı

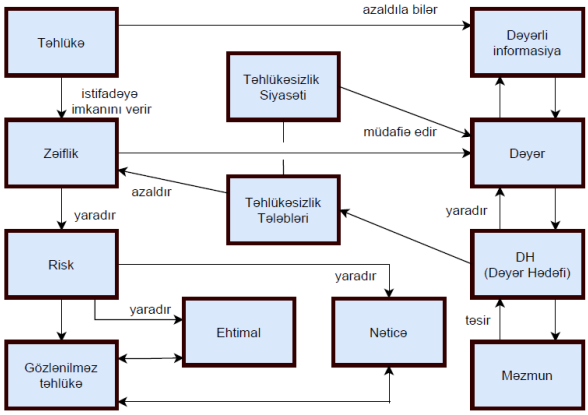
Sistemdə olan boşluqları təyin etməklə müdafiə sistemlərini hazırlamaq və ya inkişaf etdirmək mümkündür. Təbii ki, bütün risklərin nəzərə alınması həm maddi, həmdə zaman tələb edir. Bunun üçün sistem üçün risk-səviyyə (risk-level) matrisindən istifadə edərək, təsir etmə miqyasına uyğun olaraq ən yüksək təhdidin qarşısının alınması üçün müdafiə sistemləri hazırlanmalıdır (Şəkil 2).



Şəkil 2. Risk-səviyyə (risk-level) matrisi

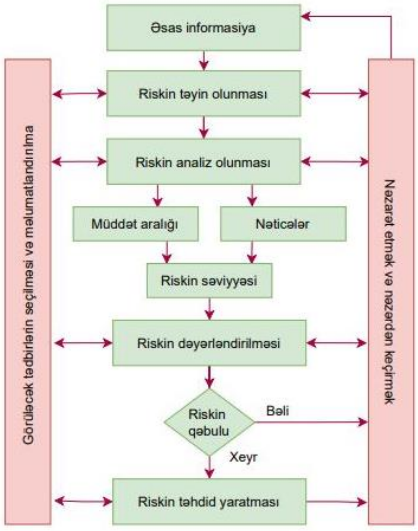
NİST standartı tətbiq olunmuş sistemlərin mövcud kiber təhlükəsizlik vəziyyətlərini və hədəflərini dəyərləndirmək üçün düzgün seçim olsada, hücumların təsir etmə dərəcəsini təyin etməyə imkan vermir. Nəticə olaraq, NİST standartı sistemlərdə riskləri və büdcə xərclərini azaltmaq üçün istifadə edilir. FİAR (Faktorial İnformasiya Analiz Riskləri) standartı ilə hücumların təsir etmə dərəcəsini təyin etməyə imkanımız vardır (Şəkil 3) [3].

FİAR standartına görə itkinin baş verdiyi zaman aralıqlarına və böyüklüyünə diqqət olunur. Bu iki faktorun özüdə müəyyən zaman aralığı üçün nəzərə alınır. Eyni zamanda bunlar birinci və ikinci faktor olaraq siniflərə bölünür. Birinci sinifə aid olan itkilər maliyə itkiləridir. Nümunə olaraq, müştəri qəbzlərinin verilməsini dayandıran kiberhücumu və uyğun olaraq həmin qurum üçün müştərilərdən əldə olunan gəlirlərin dayandırılması və ya itirilməsini başa düşə bilərik. İkinci sinifə aid olan kiberhücumların nəticəsi əlavə təsirlərdən yaranmaqdadır. Nümunə olaraq, hər hansı qurum təhlükəsizlik protokollarını qəsdlə nəzərə alınmadığı halda müştərilərini riskə atmış olacaqdır. Bu halların baş verməsi nəticəsində həmin qurum cinayət məsuliyyətinə cəlb oluna bilər. Bu siniflendirmə ilə itkilərin təxmin edilməsi üçün dəyərlərin alınması üçün praktikada Monte-Karlo metodundan istifadə edilir.



Şəkil 3. Risk diaqramı

Kibertəhlükəsizlikdə bütün risklərin qarşısının alına bilinmədiyi üçün onların idarə edilməsi üçün CORAS (Kritik Təhlükəsizlik Sistemlərinin Risk Analiz Standartı) standartından istifadə edilir. Bu standartla riskləri sınamaq və ondan nəticə çıxarmağa əsaslanır. Standartının əsas üstünlüyü hər kəsin istifadə etdiyi terminlərdən ibarət strukturun hazırlanmasına imkan verməsidir (Şəkil 4) [4].



Şəkil 4. CORAS risk diaqramı

Nümunə olaraq DoS və DDoS tipli kiberhücumlarda xakerlər birinci növbədə hədəf informasiyanın ötürülmə yolunda ən zəif yer aşkar edir və zəifliyə uyğun olaraq kiberhücumu reallaşdırır. Bu hücumlar zombi kompüterlər şəbəkəsi olan - botnetlərin istifadə edilməsi ilə şəbəkə, server və ya tətbiq səviyyəsindəki zəifliklərin istifadəsi ilə həyata keçirilir. Hücum olunmuş sistemin müdafiə olunması üçün ilk öncə təhdidin nə olduğunu anlamaq, ondan sonra müdafiə sistemlərinin araşdırılması və tədbirlərin hazırlanması yerinə yetirilir.

Nəticə olaraq, NİST və FAİR kimi geniş yayılmış standartların kibertəhlükəsizliyə hərtərəfli baxmadığı üçün müdafiə olunmanın təşkil olunmasında boşluqların yaranmasına gətirib çıxarır. Yaranmış təhlükələri müşahidə edərək onlara qarşı tədbirlərin hazırlanması ilə sistemin müdafiə olunmasına uyğun standartın tətbiq edilməsi. Buna nümunə olaraq CORAS standartını göstərmək olar. Eyni zamanda bütün dövlət orqanlarınının qəbul etdiyi kibertəhlükəsizlik standartının tətbiq edilməsi yarana biləcək təhlükələrin qarşısının alınması üçün ən mühüm tədbirlərdən biri olacaqdır.

Ədəbiyyat

1. V. Ə. Qasımov, İnformasiya təhlükəsizliyinin əsasları, Bakı - Elm, 2009, 331 s.
2. V. Ə. Qasımov, İnformasiya təhlükəsizliyi: Komputer cinayətkarlığı və kiberterrorçuluq, Bakı - Elm, 2007, 192 s.
3. **Risk Taxonomy, The Open Group, United Kingdom, 2009, 49 səh.**
4. NIST Special Publication 800-30.Risk Management Guide for Information Technology Systems, 2002, 55 səh.

Resume

METHODS OF RISK MANAGEMENT IN INFORMATION SECURITY IN GOVERNMENT AGENCİES

Mammadov Nail Elzar

Key words : Cybersecurity, Risk Management, NIST standard, FIAR standard, CORAS standard, Cyber attacks.

The article is devoted to the study of methods used in the management of information security risks in government agencies. Due to the growing threats, one of the most important issues is to identify and prevent the risks that may arise in the system. For this purpose, risk management methods using NIST (Institute of International Standards and Technology), CORAS (Framework for Risk Analysis of Security Critical Systems) and FIAR (Factorial Information Analysis Risks) standards were researched.

TENSORFLOW OBJECT DETECTION TEXNOLOGIYASI

ƏLIZADƏ ŞƏBNƏM SABIR QIZI
MILLI AVIASIYA AKADEMIYASI
SEBNEM.ELIZADE@HOTMAIL.COM

Xülasə: *Məqalədə Tensorflow object detection texnologiyasının mahiyyəti, TensorFlow proqramının süni intellekt tətbiqlərin inkişafındakı rolu tədqiq edilmişdir. Tensorflow texnologiyasının əsas prinsipləri və üstünlükləri araşdırılmışdır.*

Açar sözlər: *süni intelekt, dərin öyrənmə proqramları, TensorFlow, google, internet brauzerləri*

Texnologiya və proqram sənayesi dünyasında "Süni intellekt" son illərin ən populyar mövzularından biridir. Dərin öyrənmə proqramları bir çox texnoloji inkişafı konkretləşdirir. Dərin öyrənmə proqramlarında ən çox istifadə olunan mənbə platformalarından biri TensorFlowdur. Google tərəfindən Ar-Ge araşdırmaları ilə formalaşdırılan açıq mənbəli TensorFlow proqramı ilə dərin öyrənmə ilə dəstəklənən süni intellekt tətbiqləri inkişaf etdirmək mümkündür. Uzun illər bunun üzərində çalışan Google 2015-ci ilin noyabrında TensorFlow kodlarını bütün dünya üçün əlçatan etdiyini açıqladı. TensorFlow-un mənası açıq mənbə kodlarını ehtiva edən dərin öyrənmə kitabxanası kimi ifadə edilir. TensorFlow-un çevik strukturu, API (Application Programming Interface), tətbiq proqramlaşdırma interfeysi bütün platformalarda hesablamalar aparmağa imkan verir.

TensorFlow bir və ya bir neçə mərkəzi prosessor (CPU) və qrafik emal prosessorlarından (GPU) istifadə edərək işə salma, yerləşdirmə əməliyyatlarını idarə edir. Python proqramlaşdırma dilinin istifadəsi ilə hazırlanan TensorFlow-un Python ilə yanaşı günümüz tətbiqlərində C++, Java, C#, JavaScript kimi bir çox fərqli proqramlaşdırma dillərini dəstəklədiyi görünür. JavaScript dəstəyi ilə süni intellektlə bağlı bir çox əməliyyatlar "TensorFlow.js" ilə internet brauzerləri üzərindən həyata keçirilə bilər[1, s.138].

TensorFlow texnologiyası bir çox müxtəlif sahələrdə istifadə edilə bilər. TensorFlow texnologiyasının geniş yayılmasının səbəbi, müxtəlif platforma proqramlarına uyğun hazırlanmış TensorFlow mənbə platformasında ehtiva etməsidir. Bütün Veb proqramlarında, mobil tətbiqlərdə və IOT cihazlarında hazırlanacaq layihələr üçün TensorFlow hər bir platforma üçün xüsusi kitabxana dəstəyi təmin edir.

Python, R, C++, Java, C#, Java dillərindəki TensorFlow proqramların işlənib hazırlanması mərhələsində eyni proqramlaşdırma dilinə uyğun mənbə platformasından istifadə etməyə imkan verir. Veb və mobil proqramlar üçün xüsusi olaraq hazırlanmış TensorFlow paketləri də xidmətlərə daxildir. Bu paketlər aşağıdakılardır:

-TensorFlow.js

-TensorFlow Lite

TensorFlow.js müştərilər üçün nəzərdə tutulan JavaScript kitabxanasıdır. Müştəri tərəfi-veb proqramları hazırlamaq istəyənlər TensorFlow.js istifadə etməlidirlər. Proses addımlarına başlamaq üçün "Node.js paketi" quraşdırıla bilər və ya aşağıdakı skript kodlarını səhifəyə əlavə etməklə TensorFlow istifadə edilə bilər[2, s.2025]:

<scriptsrc="https://cdn.jsdelivr.net/npm@tensorflow/tfjs@1.0.0/dist/tf.min.js></script>"

TensorFlow Lite mobil proqramlarda və ya IoT layihələrində istifadə üçün nəzərdə tutulmuş kitabxanadır. İOS proqramlarının inkişafı və TensorFlow tətbiqi Cocoapods vasitəsilə kitabxanaya podların əlavə edilməsini tələb edir. Aşağıdakı pod əlavə etməklə işə başlamaq olar:

Pod TensorFlowLiteSwift[3, s.3889]

TensorFlow Google tərəfindən xüsusi olaraq dərin öyrənmə dəstəyi təklif edən süni intellekt proqramları istehsal edənlər üçün hazırlanmış kitabxanadır. Bütün proqram dilləri ilə ahəngdar şəkildə işləyən TensorFlow kitabxanaları istənilən proqram dilində inkişaflardan istifadəni asanlaşdırır. JavaScript ilə təchiz edilmiş TensorFlow kitabxanaları internet brauzerləri (Brauzerlər) vasitəsilə dərin öyrənmə və maşın öyrənmə proqramlarından istifadə etməyə imkan verir. Bundan əlavə, bu proqram təminatının inkişafı və onların istifadəçilərinin özlərinin təlimi TensorFlow kitabxanaları ilə həyata keçirilir. Google bu sahədə özlərini inkişaf etdirmək və öyrətmək istəyən istifadəçiləri üçün JavaScript dəstəkli bəzi demolar da hazırlamışdır. Google tərəfindən istifadəçilər üçün təklif olunan TensorFlow demoları aşağıdakılardır[4, s.43]:

-Kamera vasitəsilə emoji detektoru demosu

-Kamera hərəkət sensorlarından istifadə edərək Pac-Man oyun demosu

-Hərəkət sensoru vasitəsilə foto uyğunlaşdırıcı demo.

TensorFlow kitabxanalarından istifadə edərək hazırlanmış bir çox nümunələr var:

1)Mətnə əsaslanan proqramlar. Mətn əsaslı TensorFlow proqramları arasında ən uğurlu nümunə Google Translate-dir. 100-dən çox dilə eyni vaxtda tərcümə etmək qabiliyyətinə malik olan proqram dərin öyrənmə modelləri ilə özünü daim təkmilləşdirir. İnkişafın əsasını TensorFlow kitabxanaları təşkil edir.

2)Səs əsaslı proqramlar. Telefonlarda və nəqliyyat vasitələrində istifadə edilən səs tanıma proqramları səs əsaslı tətbiqlərin ən yaxşı nümunələridir. Həmçinin cihaz sahibinin səsini tanıya bilən və zəng etmək kimi müxtəlif əmrləri yerinə yetirə bilən proqramların hazırlanması üçün TensorFlow kitabxanaları mövcuddur.

3)Vizual əsaslı tanınma proqramları. Mobese kameralarının yolda gedən insanların üzlərini müəyyən etmək qabiliyyəti vizual əsaslı tanınma proqramlarında istifadə olunur. Daha çox hüquq-mühafizə sahəsində istifadə olunan bu proqramlar vaxtaşırı olaraq böyük məlumat bazalarını öyrədir və onların tanınma qabiliyyətini artırır. İcra olunan təlim prosesləri TensorFlow kitabxanaları ilə həyata keçirilir.

4)Zaman seriyası proqramları. TensorFlow-un istifadəsi ilə yaradılan ən uğurlu tətbiqlərdən biri zaman seriyasıdır. Zaman sıralarının ən konkret və tanınmış uğurlu nümunəsi, internetdəki şəxslərin fəaliyyətləri və ya alış-veriş hərəkətləri əsasında istifadəçilərə oxşar tövsiyələrin təqdim edilməsidir.Big Data olaraq ifadə edilən verilənlər bazalarında saxlanılan bütün məlumatların emal proseslərini yerinə yetirən süni intellekt robotları alqoritmlər yaradaraq effektiv və spesifik marketinq həyata keçirməyi mümkün edir. Dünyada elektron ticarət saytlarının bu üsuldan tez-tez istifadə etdiyi görünür.

5)Video aşkarlama proqramları. TensorFlow kitabxanaları hərəkətli şəkilləri aşkar etmək və onlara reaksiya vermək üçün tətbiqlərin inkişaf proseslərində istifadə olunur. Video aşkarlama tətbiqlərinin ən çox yayılmış sahəsi onlayn universitetlərdir.

Ədəbiyyat

1.H. Yoon, S .H. Lee, M. Park. TensorFlow with user friendly Graphical Framework for object detection API . – 2020. – C.137-139.

2.R. L. Galvez. Object detection using convolutional neural networks //TENCON 2018-2018 IEEE Region 10 Conference. – IEEE, 2018. – C. 2023-2027.

3.J. D. Kothari. A Case Study of Image Classification Based on Deep Learning Using Tensorflow //Jubin Dipakkumar Kothari (2018). A Case Study of Image Classification Based on Deep Learning Using Tensorflow. International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering. – 2018. – Т. 6. – №. 7. – С. 3888-3892.

4.M.Rane, A. Patil., B.Barse. Real object detection using TensorFlow //– Springer, Singapore, 2020. – С. 39-45.

Резюме

Ализаде Ш.С.

Технология обнаружения объектов Tensorflow

В статье раскрывается сущность кластера, его роль в социально-экономическом развитии региона. Рассмотрены основные инфраструктуры, входящие в структуру инновационных кластеров. Изучены основные принципы и преимущества формирования инновационных кластеров.

Ключевые слова: *инновации, кластер, инновационный кластер, регион, предприятие, промышленность, финансы.*

Summary

Alizade.Sh.S

Tensorflow object detection technology

The article describes the essence of the cluster, its role in the socio-economic development of the region. The main infrastructures included in the structure of innovation clusters are considered. The main principles and advantages of the formation of innovative clusters have been studied.

Keywords: *innovation, cluster, innovation cluster, region, enterprise, industry, finance*

ELECTRONIC SPECTRUM OF α-In_2Se_3 COMPOUND AND NATURE OF THE CHEMICAL BONDS

E.M. Qocayev[1], Z.A. Cahangirli[2,3], Garibli A.F.[4], S.A. Nabiyeva[2,5]

[1] Azerbaijan Technical University, H. Javid ave., 25, AZ1073, Baku, Azerbaijan
[2] Institute of Physics of Azerbaijan National Academy of Sciences, H. Javid ave., 131, AZ1143, Baku, Azerbaijan
[3] Baku State University, Z. Khalilov str., 23, AZ1148, Baku, Azerbaijan
[4] Sumgayit State University, 43quarter, AZ5008, Sumgayit, Azerbaijan
[5] Academy of the Ministry of Emergency Situations of the Azerbaijan Republic, Hovsan, AZ1073, Baku, Azerbaijan

In the article a band structure and energy density of the α-In_2Se_3 crystal using Density Functional Theory (DFT) have been calculated and on their base a genesis of chemical bonds in this crystal has been determined. Based on the electronic band structure it was determined that α- In_2Se_3 is a semiconductor compound with a band gap of 0.9 eV. The valence band is divided into three groups. From the analysis of the wave functions of the valence bands it is obtained that the bands around -15 ÷ -11 eV are derived from the s-states of the Se atom. The bands near -5 eV are mainly formed from the s-states of the In atom and p-states of the Se atom. Finally, the highest group around - 4 ÷ 0 eV forms from the p-states of the Se atom with a small mixture of the p-states of the In atom.

Keywords: α-In_2Se_3, DFT, band structure, energy density.

INTRODUCTION

Chalcogenides form a large group of two-dimensional layered materials with different electronic and optical properties. These include metals, semiconductors and topological dielectrics. As is typical for 2D layered materials, their electronic and optical properties are highly dependent on the number, sequence, and location of atoms within the layer [1]. The In_2Se_3 compound is a widely used member of this type of substance. This compound has many technological applications, including solar cells [2], photodetectors [3] and phase transition memory devices.

Although the In_2Se_3 crystal has been studied for many years, information about its crystal structure is often quite confusing and even contradictory [4]. Thus, there are differences of opinion regarding the atomic coordinates within the layer and the sequence of layers position. At least four phases of this compound (α, β, γ and δ) are known. One of them - phase δ has a 3D, and the others have a 2D layered structure. Layered structures are composed of Se-In-Se-In-Se atomic layers. Within each of the five layers, a strong covalent bond between the atoms, and van der Waals interaction between the layers exist (Figure 1).

The value of the bandwidth obtained from the optical absorption spectra of the layered In_2Se_3 crystal and from ab-initio calculations based on the Functional Density Theory varies from 0.55 eV to 1.5 eV, and there are also conflicting reports on whether this substance is semiconductor with direct or indirect transitions. It is known that the DFT method reduces the bandwidth. Therefore, the mBJ (modified Becke-Johnson) potential [5] and the GGA (generalized gradient approximation) [6] were used in the calculations to accurately estimate the bandwidth.

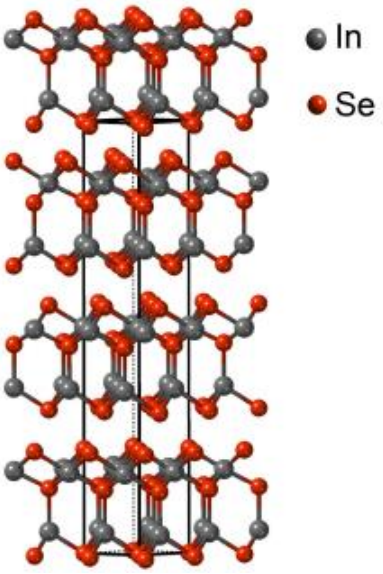


Figure 1. Crystal structure of α-In_2Se_3 compound.

ELECTRONIC SPECTRUM AND CHEMICAL BONDS

The band structure and energy density of the α-In_2Se_3 crystal were calculated using the Wien2k [7] software package using the ab-initio DFT and FP LAPW (Full Potential Augmented Plane Wave) method. In the calculations, the "muffin-tin" radii of the In and Se atoms were taken equal to 2.5 Bohr. Within the muffin-tin sphere, the charge density and potential are expanded into spherical harmonics with L_{max} = 10. In the space between the spheres, the wave functions are expanded into Fourier series and $R_{MT}K_{max}$ = 8 is taken to obtain the required energy convergence, here R_{MT} is the average radius of the “muffin-tin” sphere, K_{max} is the maximum value of the inverse lattice vector. The calculations used 350 points from the irreducible part of the Brillouin zone. Convergence accuracy of total energy and specific values was 10^{-5} eV.

Band structure calculations were performed at symmetrical points G, Z, F~ and L and along the lines connecting them (Figure 2). As can be seen from Figure 2, the width of the valence band is approximately -15 eV and it can be divided into three main groups. The maximum of the valence band (VBM) is located along the line Γ – L at a distance of about one third of the segment Γ - L from the point Γ. The minimum of the conduction band (CBM) is located at point Γ. Thus, it is derived from our calculations that the α-In_2Se_3 crystal is a semiconductor with indirect transition with a bandwidth of ~ 0.9 eV. The direct transition situated at point Γ is equal to ~1 eV.

In order to study the genesis of electronic energy states - the nature of chemical bonding, energy state densities projected on individual atoms were calculated (Figure 3.). From the analysis of the energy state densities and the expansion of the wave functions of the bands, it is obtained that the lowest valence bands around -15 ÷ -10 eV are derived from the s-states of Se atom. Because these bands are energetically very deep relative to the maximum of the valence band, they do not participate in optical transitions and do not form the semiconductor properties of the α-In_2Se_3 crystal. The next group of bands below the maximum of the valence band -5 eV is formed mainly by the s-states of In atom and p-states of Se atom.

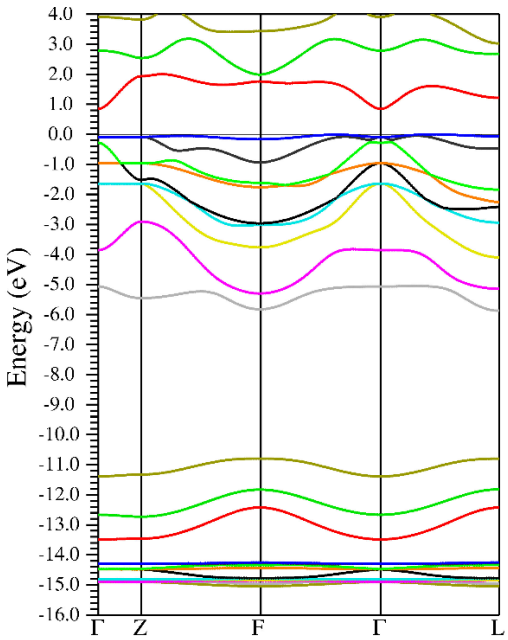


Figure 2. Band structure of the α-In_2Se_3 crystal.

Finally, the highest group in the energy range -4 ÷ 0 eV is formed from the p-states of the Se atoms, with a small mixture of the p-states of In atoms. As can be seen from Figure 3, the minimum of the conduction band is mainly formed from the s-states of In atom and the p-states of Se atom.

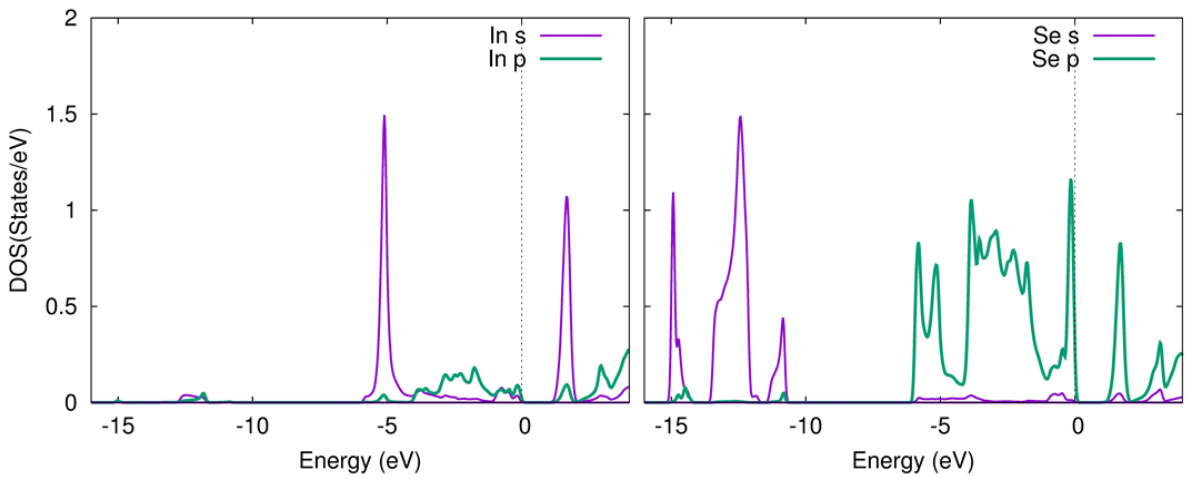


Figure 3. Energy state densities of α-In_2Se_3 crystal projected on atoms.

CONCLUSION

Ab-initio calculations have shown that α-In_2Se_3 crystal is a semiconductor with indirect transition with a bandwidth of ~ 0.9 eV. The maximum of the valence band is located on the line Γ - L. The direct transition at point Γ is equal to ~1 eV. The minimum of the conduction band is located at point Γ. The analysis of the energy state densities projected on the atoms shows that the maximum of the valence band is formed from the p-states of the Se atom, with a small mixture of the p-states of In atom. The minimum of the conduction band is formed mainly by the s-states of In atom and p-states of the Se atom.

REFERENCES

1. J. E. Padilha, H. Peelaers, A. Janotti, and C. G. Van De Walle, Physical Review B 90, 1 (2014).
2. H. Peng, D. T. Schoen, S. Meister, X. F. Zhang, and Y. Cui, Journal of the American Chemical Society 129, 34 (2007).
3. N. Balakrishnan, CR Staddon, EF Smith, J. Stec, D. Gay, GW Mudd, O. Makarovsky, ZR Kudrynskyi, ZD Kovalyuk, L. Eaves, and A. Patane, 2D Materials 3, 1 (2016).
4. K. Osamura, Y. Murakami, and Y. Tomiie, Journal of the Physical Society of Japan 21, 1848 (1966).
5. F. Tran, P. Blaha P. Accurate band gaps of semiconductors and insulators with a semilocal exchange-correlation potential. Phys. Rev. Lett. 2009, 102, 226401.
6. J. P. Perdew, S. Burke, M. Ernzerhof. Phys. Rev. Lett. 1996, 77, 3865.
7. P. Blaha, K. Schwarz, G. K. H. Madsen, D. Kvasnicka, J. Luitz, WIEN2k, An Augmented Plane Waves + Local Orbitals Program for Calculating Crystal Properties, rev. ed., Vienna University of Technology, Vienna 2008.

SÜNİ İNTELLEKTİN İNKİŞAF TENDENSİYASI VƏ MÜXTƏLİF TƏTBİQ SAHƏLƏRİ ÜZRƏ MÜQAYİSƏLİ ANALİZİ

Rəsulzadə G.Y.
MAKA Elmi-Tədqiqat Aerokosmik İnformatika İnstitutu, kiçik elmi işçi, magistr
guldesteresulzade@gmail.com

XÜLASƏ

Süni intellekt insan məntiqini maşınlarda tətbiq etmək məqsədi daşıyan riyazi elmdir. Süni intellekt sahəsində aparılan tədqiqatlar kompüter elmləri, psixologiya, fəlsəfə, linqvistika, iqtisadiyyat, optimizasiya, məntiq nəzəriyyəsi və bir sıra başqa sahələrə əsaslanır. Süni intellektin tətbiqində elm və mühəndislikdə geniş şəkildə istifadə olunur. Bu sahə insanın sahib olduğu ən dəyərli mülkiyyəti olan intellektin maşınlar tərəfindən dəqiq şəkildə simulyasiya olunması məqsədilə yaradılıb və inkişaf etdirilib. Süni intellektin müxtəlif texnologiyaları mövcuddur. Bu texnologiyalara təbii dilin emalı, nitqin tanınması, maşın öyrənməsi platformaları, qərarların qəbul edilməsi və s. misal göstərmək olar. Süni intellekt son dövrdə inkişaf etmişdir və müxtəlif sahələrə tətbiq edilir. Bu sahələrə səhiyyə, kibertəhlükəsizlik, hərbi sahə, maliyyə və digərləri aiddir. Qeyd edilənlərə əsaslanaraq məqalədə süni intellektin son dövrdə yaranan və tətbiq edilən innovativ inkişaf texnologiyaları araşdırılmış və müxtəlif sahələrində süni intellektin tətbiqi analiz edilmişdir.

ABSTRACT

Artificial intelligence is a mathematical science that aims to apply human logic to machines. Research in the field of artificial intelligence is based on computer science, psychology, philosophy, linguistics, economics, optimization, logic theory and a number of other areas. It is widely used in science and engineering in the application of artificial intelligence. This field was created and developed in order to accurately simulate the intelligence, which is the most valuable property of man. There are various technologies of artificial intelligence. Examples of these technologies include natural language processing, speech recognition, machine learning platforms, decision making, and more. Artificial intelligence has recently developed and is applied in various fields. These areas include healthcare, cybersecurity, the military, finance and others. Based on the above, the article examines the recently developed and applied innovative development technologies of artificial intelligence and analyzes the application of artificial intelligence in various fields.

Açar sözlər: süni intellekt, texnologiya, inkişaf, tətbiq sahəsi, analiz

Key words: artificial intelligence, technology, development, fields of application, analysis.

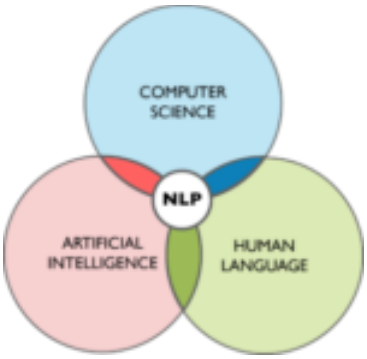
Giriş. Xüsusi maşınlar və müxtəlif kompüter sistemləri vasitəsilə insanın intellektual fəaliyyətlərinin imitasiya edilməsi süni intellekt adlanır və müasir dövrün ən sürətlə inkişaf edən texnologiyalarından biridir. Süni intellektin tətbiq sahələri aşağıdakılardır [3]:

1) Təbii dilin emalı; 2) Nitqin tanınması; 3) Maşın öyrənməsi platformaları; 4) Virtual

təmsilçilər; 5) Qərarların idarə edilməsi; 6) Robotik proseslərin avtomatlaşdırılması; 7) Biometrika; 8) Kiber təhlükəsizlik; 9) Səhiyyə sənayesi; 10) Ağıllı pullar; Virtual köməkçilər çatbotlar (chatbots); 11) Avtomobillər; 12) Hərbi əməliyyatlar.

Əsas hissə. Süni intellekt texnologiyalarının müxtəlif növləri mövcuddur. Bunlara təbii dilin emalı, nitqin tanınması, maşın öyrənməsi platformaları, virtual təmsilçilər, qərarların idarə edilməsi və s. aiddir. Bu texnologiyaların bəzilərinə nəzər salaq.

Təbii dilin emalı (NLP). Təbii dilin emalı (NLP) kompüter ilə insan dilləri arasında əlaqə yaradır (Şəkil 1.). O, maşın öyrənməsi vasitəsilə cümlələrin strukturunu, onların izahını və mənasını təhlil etmək üçün mətn analitikasından istifadə edir. Bu texnologiya saxtakarlığın aşkarlanmasında və təhlükəsizlik sistemlərində geniş istifadə olunur. Avtomatlaşdırılmış köməkçilər və proqramlar NLP tərəfindən strukturlaşdırılmış məlumatlar əldə edirlər. Basis Technology, Expert System, Coveo, Indico, Knime, Lexalytics, Linguamatics, Mindbreeze, Sinequa, Stratifyd və Synapsify kimi şirkətlər NLP texnologiyasını tətbiq edir.



Şəkil 1. Təbii dilin emalı texnologiyası
Computer Science – Kompüter elmləri; Artificial Intelligence – Süni intellekt; Human Language – İnsan dili;

Nitqin tanınması. Nitqin tanınması insan nitqini kompüter proqramlarının emalı üçün yararlı və anlaşıqlı formata çevirmək və yenidən yaratmaq üçün istifadə olunur. İnsan dilinin transkripsiyası və lazımi formatlara çevrilməsi hal-hazırda tez-tez istifadə olunur və sürətlə inkişaf etməkdədir. NICE, Nuance Communications, OpenText və Verint Systems kimi şirkətlər nitqin tanınması xidmətləri təklif edir.

Maşın öyrənməsi platformaları. Maşın öyrənməsi kompüter elminin alt sahəsi olmaqla yanaşı, Sİ-in mühüm bir sahəsidir. Onun məqsədi kompüterləri öyrənmək və intellekt səviyyəsinin yüksəldilməsinə imkan verən yeni üsullar yaratmaqdır hazırlamaqdır. Onlar proqnozlaşdırmaq və təsnifatlaşdırmaq məqsədilə geniş istifadə edilir. Amazon, Fractal Analytics, Google, H2O AI, Microsoft, SAS, Skytree və Adtext maşın öyrənmə platformaları hazırlayan və satışı ilə məşğul olan şirkətlərə aiddir.

Virtual təmsilçilər. Virtual təmsilçi insanlarla və kompüter təmsilçisi ilə effektiv qarşılıqlı əlaqə qura bilən proqrama deyilir. İntellektə malik olan virtual təmsilçilər sadə xidmətlər təklif etmək və əsas yardımları təmin etmək üçün proqramlaşdırılmış qaydaların və danışığın süni intellektlə birləşməsindən istifadə edən kompüter proqramlarıdır. Son zamanların ən çox istifadə ediln süni intellekt texnologiyası *chat bot* yəni *danışıq robotlarıdır*. Bu robotlar virtual mühitdə yaradılmışdır və hansısa proqramların daxilində fəaliyyət göstərir. Daha çox müştəri xidmətlərində və xüsusi texnologiya ilə təchiz edilmiş *ağıllı evlərin* idarə edilməsində daha çox istifadə edilir. Virtual təmsilçilərin yaradılmasını satışını həyata keçirən şirkətlərə Apple, Google, Amazon, Artificial Solutions, Assist AI, Creative Virtual, IBM, IPsoft, Microsoft və Satisfi və s. misal göstərmək olar [2].

Qərarların idarə edilməsi. Müəssisə qərarlarının idarə edilməsi (EDM) və ya biznes qərarlarının idarə edilməsi (BDM) olaraq da bilinən qərarların idarə edilməsi təşkilatın müştərilər, işçilər və təchizatçılarla qarşılıqlı əlaqələrini idarə etmək üçün istifadə etdiyi avtomatlaşdırılmış qərar qəbuletmə sistemlərinin layihələndirilməsi, qurulması və idarə edilməsinin bütün aspektlərini əhatə edir. Kompüterləşmə təşkilatların qərar qəbul etməsinə yanaşma tərzini dəyişmişdir, çünki bu, onlardan daha çox qərarları avtomatlaşdırmağı, cavab vaxtlarını və kompüterləşdirmənin tələb etdiyi nəzarətsiz

əməliyyatları idarə etməyi tələb edir, əvvəlki qərarların və onların nəticələrinin təhlil edilməsi prinsipinə aid olan "informasiyaya əsaslanan qərarlar" əldə etməyə imkan verir. Süni intellektə malik olan maşınlar təlim, texniki xidmət və sazlama işlərində istifadə etmək məqsədilə mexanizmləri hazırlamaq üçün lazım olan məntiqi prosesləri süni intellekt sistemlərinə tanıtmaq qabiliyyətinə malikdir.

Robotik proseslərin avtomatlaşdırılması. Robotik proseslərin avtomatlaşdırılması proqram robotlarına və ya süni intellektə/rəqəmsal işçilərə əsaslanan biznes prosesinin avtomatlaşdırılması texnologiyasının bir formasıdır. Proqram yaradıcısı ənənəvi iş axınının avtomatlaşdırılması vasitələrində backend proqramlaşdırma interfeyslərindən (API) və ya xüsusi skript dilindən istifadə edərək, bir tapşırıqları və interfeysi avtomatlaşdırmaq üçün lazımi əməliyyatların siyahısını hazırlayır [1]. Robot avtomatlaşdırmanın üstünlükləri: maliyyəni azaldır; sürəti artırır; dəqiqlik və ardıcıllıq; istehsalın keyfiyyətinin və miqyasının yaxşılaşdırılması. Həmçinin avtomatlaşdırma gizli məlumatlar və maliyyə xidmətləri üçün əlavə təhlükəsizlik təmin edə bilər. Bu texnologiyanın tətbiq edildiyi sahələr Şəkil 2. – göstərilmişdir.

Şəkil 2. Robotik proseslərin avtomatlaşdırılması texnologiyasının tətbiq sahələri

Customer Service – Müştəri xidmətləri; Accounting – Mühasibat uçotu; Financial Services – Maliyyə xidmətləri; Healthcare – Səhiyyə; Human Resources – İnsan resursları; Supply Chain Management – Təchizatın idarə edilməsi;

Biometrika. Biometrika orqanizmin quruluşunun, formasının və insan davranışının və fiziki xüsusiyyətlərinin tanınması, ölçülməsi və təhlili ilə məşğul olur. İnsana aid olan toxunma, təsvir, nitq və bədən dilinin sistemə tanıdılması üçün maşınlar və insanlar arasındakı qarşılıqlı əlaqəni gücləndirir. Biometrik təhlükəsizlik son dövrlərdə saxtakarlığın qarşısının alınması üçün süni intellektlə işləyən texnologiyadır və müxtəlif təşkilatlar, şirkətlər, müəssisələr öz bizneslərini, işçilərini və müştərilərini qorumaq üçün bu texnologiyadan geniş istifadə edir. VR, Affectiva, Agnitio, FaceFirst, Sensory, Synqera və Tahzoo bu texnologiyadan istifadə edərək müxtəlif proqramlar və qurğular istehsal edir [6].

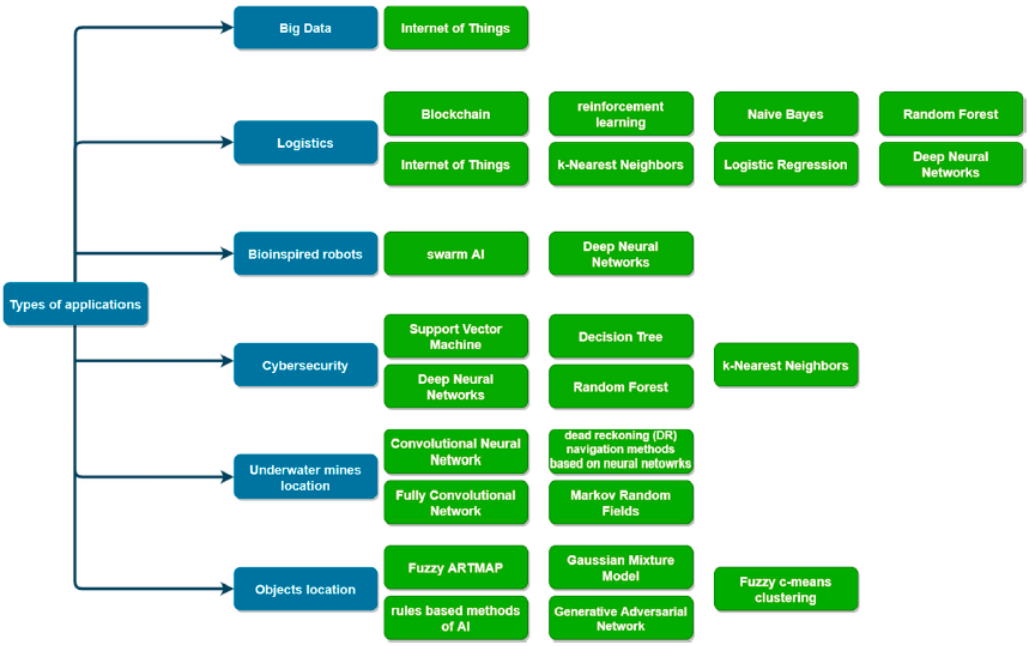
Kiber müdafiə. Kibermüdafiə – sistemlərin məlumatlarına və infrastrukturuna hücumları və təhdidləri aşkar etmək, qarşısını almaq və azaltmaq məqsədi daşıyan kompüter müdafiə mexanizmidir. Kompüterlərin və şəbəkənin istifadə edildiyi bütün müəssisələrdə bu məsələ vacibdir. Neyron şəbəkələr maşın öyrənmə texnologiyasını tətbiq etməklə şübhəli istifadəçi fəaliyyətini və kiber təhdidləri aşkar etmək imkanına malikdir.

Süni intellektin tətbiq sahələri.

Hərbi əməliyyatlar. Müdafiə qüvvələrinin işinin əksər hissəsi müxtəlif texnologiyalardan istifadə etməklə sadələşmişdir. Əgər texnologiya müxtəlif hərbi məqsədlər üçün və ya müharibədə tətbiq edilərsə, bu zaman ona müdafiə texnologiyası deyilir. Müdafiə texnologiyası tamamilə hərbi və müdafiə xarakterli hesab edilir. Bu sahədəki innovativ ideyalar və layihələr müdafiə texnologiyasının sürətli və effektiv inkişafına kömək edir. Hərbi əməliyyatlarda süni intellektin tətbiq edilməsinin üstünlükləri aşağıdakılardır [4][7]:

1) Süni intellekt müxtəlif qəbuledicilərdən və peyklərdən toplanmış bütün məlumatları bir yerə toplamaq və alınan nəticələri təqdim etmək qabiliyyətinə malikdir. Bu isə işçilərə müvafiq fəaliyyətlərlə əlaqədar qərarların qəbul edilməsində köməklik edir; 2) Hal-hazırda suyun altında olan minaları aşkar

etmək üçün dəniz radarı ilə təchiz edilmiş gəmilərdən geniş istifadə edilir. Lakin süni intellektin inkişafı ilə minaları aşkar etmək üçün sualtı qayıq və təchizatlar süni intellekt sistemləri ilə təchiz edilir. Bu zaman minaların aşkarlanması prosesi daha da sürətlənir. Süni intellekt sistemi obyektləri axtarır, onu aşkarlayır və müəyyən hesablamalar apararaq lazımi qərarların çıxarışını edir; 3) Süni intellektə malik olan hərbi robotlar müxtəlif əməliyyatları və tapşırıqları təkbaşına yerinə yetirir və bununla da insan həyatını xilas edir; 4) Təyyarələr və döyüş tankları kimi pilotsuz işləyən nəqliyyat vasitələrinin sayı getdikcə artmaqdadır. Bu nəqliyyat vasitələrində süni intellekt sistemlərinin tətbiqi qərarların daha sürətli qəbul edilməsini asanlaşdırır, xərcləri azaldır və işçini mövcud risklərdən uzaqlaşdırır; 5) Daha yaxşı hədəfləmə imkanı təmin etmək üçün quruda istifadə edilən bəzi döyüş maşınları maşın öyrənməsi və süni intellekti birgə istifadə edir; 6) Süni intellekt insansız idarə olunan pilotsuz uçuş aparatının havaya qalxmasına və enməsinə kömək edir və hətta onun yerinə yetirdiyi bəzi əməliyyatları həyata keçirə bilir. Hərbi sistemlərdə istifadə olunan süni intellekt texnologiyalarına aid nümunələrə nəzər salaq (Şəkil 3).



Şəkil 3. Hərbi tətbiqlərdə istifadə edilən süni intellekt texnologiyalarının təsnifatı: 1) Meqa verilənlər – Meqa verilənlər; Əşyaların interneti; 2) Logistika – Blockchain; Əşyaların interneti; Dərin öyrənmə; k-Nearest Neighbors alqoritmi; Naïve Bayes təsnifləşdiricisi;Logistik resressiya; Random forest təsnifləşdiricisi; Dərin neyron şəbəkələri; 3) Bio-ilhamlı robortlar – Toplu süni intellekt; Dərin neyron şəbəkələri 4) Kibertəhlükəsizlik – Vektor dəstəkli maşın öyrənməsi; Dərin neyron şəbəkələri;Qərar ağacları; 5) Sualtı minaların yeri – Bükülmüş neyron şəbəkələri; Tam bükülmüş neyron şəbəkələri; Markof təsadüfi şəbəkələri; 6) Obyektlərin yeri – Qeyri-səlis ARTMAP; Süni intellektin qaydalara əsaslanan üsulları; Qauss qarışıq modeli; Emal olunan qarşı şəbəkə; Qeyri-səlis c-mənalı klasterləşdirmə [7].

Səhiyyə. Səhiyyə sənayesi dünyanın ən vacib iş sahələrindən biridir.Süni intellekt ənənəvi üsullarla müqayisədə çoxlu üstünlüklər verir. Beləliklə, Sİ-in səhiyyədə bəzi faydalarını aydın şəkildə əks etdirən bəzi məqamlara nəzər salaq [8].

1) İnsan səhvlərini azaldır; 2) Dəqiq qərar qəbul etməyə kömək edir; 3) Virtual sağlamlıq köməkçiləri mövcuddur; 4) Vaxta qənaət edir; 5) Xərcləri azaldır; 6) Xəstəliklərin qarşısını almağa kömək edir; 7) Robotik Proseslərin Avtomatlaşdırılması (RPA); 8) Geyinilə bilən səhiyyə texnologiyası mövcuddur.

Smart (ağıllı) pullar. Maliyyə sahəsində süni intellektin tətbiq edilməsi geniş yayılmışdır və son dövrlərdə xeyli inkişaf etmişdir. Bu sahədə istifadə edilən süni intellekt texnologiyaları aşağıdakılardır:

1) Hazırda şirkətlərin 60%-i kompüterlərə insanların danışdığı təbii dili anlamağa və manipulyasiya etməyə kömək edən maşın öyrənməsinin alt sahəsi olan təbii dilin emalı (Natural Language Processing (NLP)) istifadə edir; 2) Firmaların 70%-i hazırda biznes məsələlərinin həlləri üçün maşın öyrənməsindən fəal şəkildə istifadə edir; 3) Aparıcı maliyyə xidmətlərinin müəssisələri öz süni

intellekt layihələri nəticəsində ümumi gəlirlərində 19% artım görürlər; 4) İndiki dövrdə süni intellekt üzrə qabaqcıl şirkətlərin 45%-i süni intellekt layihələrinə 5 milyon dollardan çox sərmayə qoyur və bu sayədə sərf etdiyi maliyyədən 3 dəfə çox gəlir əldə edir.

Avtomobillər. Süni intellektin tətbiqi sahəsində avtomobillərin avtonom idarə edilməsi mümkündür. Artıq avtomobillər heç bir sürücünün müdaxiləsinə ehtiyac olmadan özlərini idarə edə bilirlər. Nəqliyyat vasitəsinin daxilində quraşdırılan avtomatlaşdırmanın 6 səviyyəsi mövcuddur.

Kibertəhlükəsizlik. Kibertəhlükəsizlik hal-hazırda çox vacib məsələlərdən biridir, çünki vacib məlumatların əksəriyyəti şirkətlər və müəssisələr tərəfindən internetdə və serverlərdə saxlanılır. Bir fərdin parollar, fotoşəkillər, sənədlər və s. kimi internetdə saxlanılan bir çox şəxsi məlumat ola bilər. Bu zaman məlumatlar üzərində əməliyyat aparmaq rahatdır və lazımi məlumatı tapmaq asandır, lakin bundan başqa məlumatların tamlığının pozulması və məlumatların sızması, yəni kənar şəxslər tərəfindən ələ keçirilməsi riski də mövcuddur.

Əşyaların interneti. Əşyaların interneti məlumat toplamaq və paylaşmaq üçün çoxlu sayda fiziki obyektləri internet üzərindən birləşdirən bir üsuldur. Bu üsul süni intellektlə yanaşı texnologiya dünyasında da yeniliklər yaratmışdır. Ağıllı kilidlər, ağıllı prizlər, Google Nest və başqaları kimi bir çox məhsul avtomatlaşdırmanı növbəti səviyyəyə qaldırdı. Bu, biznes məsələlərinin həlli və biznes sahəsində güclü texnologiyadır.

Nəticə. Əvvəlki dövrlərlə müqayisədə süni intellekt həm öz sahəsində, həm də digər sahələrdə daha çox inkişaf etmişdir və müxtəlif yeni tendensiyalar yaranmışdır. Bu məqalədə süni intellektin köməyi ilə mümkün olan ən son texnologiyalar və yeniliklər yeni informasiya mənbələrindən araşdırılmış, informasiyalar təhlil edilmişdir. Belə bir nəticəyə gəlirik ki, artıq bir çox sahələr tamamilə süni intellekt texnologiyaları ilə təchiz edilmişdir və biznes, səhiyyə və digər sənayelərin çox vacib hissəsinə çevrilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Robotic_process_automation
2. https://www.ada.cx/virtual-agent
3. https://www.edureka.co/blog/top-15-hot-artificial-intelligence-technologies/
4. https://www.innefu.com/blog/artificial-intelligence-in-defence-technology
5. Artificial intelligence and innovation management: A review, framework, and research agenda. Naomi Haefner, Joakim Wincent, Vinit Parida, Oliver Gassmann. Technological Forecasting & Social Change 162 (2021) 120392. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120392
6. https://www.securitymagazine.com/articles/94548-ai-and-biometrics-in-2021-predictions-trends-and-insights-for-what-might-lie-ahead
7. M.Bistron; Z.Piotrowski. Artificial Intelligence Applications in Military Systems and Their Influence on Sense of Security of Citizens. Electronics 2021, 10, 871. https://doi.org/10.3390/electronics10070871
8. https://www.analyticssteps.com/blogs/10-latest-innovations-artificial-intelligence-ai

MAŞIN ÖYRƏNMƏSI NƏDIR VƏ AZƏRBAYCANDA MAŞIN ÖYRƏNMƏSI

ELNUR VÜQAR OĞLU QASIMLI
BAKI MÜHƏNDISLIK UNIVERSITETI,
KOMPÜTER MÜHƏNDISLIYI IXTISASININ MAGISTRI
E-mail: eqasimli2@std.beu.edu.az

Xülasə: Günümüzdə olan böyük məlumatları işləmək və onlardan faydalı məlumatlar almaq üçün maşın öyrənməsi alqortimlərin istifadə olunur. Məqalədə maşın öyrənməsi nədir, əsas növləri hansılardır, maşın öyrənməsində istifadə olunan addımlar və son olaraq Azərbaycanda maşın öyrənmə haqqında məlumat verilmişdir.

Açar sözlər: Maşın öyrənməsi, növləri, istifadə olunan addımlar, “dataset”, Azərbaycanda maşın öyrənmə

What is machine learning and machine learning in Azerbaijan

Abstract: Machine learning algorithms are used today to process large data and obtain useful information from them. The article provides information on what is machine learning, what are the main types, steps used in machine learning and finally, machine learning in Azerbaijan.

Keywords: Machine learning, types, steps used, "dataset", machine learning in Azerbaijan

1. Giriş

Öyrənmənin tam mənasını müəyyən etmək çətindir. İnsanlar və heyvanlar təcrübələrindən öyrənərək ətrafda baş verən hadisələrə doğru yanaşma nümayiş etdirirlər. Beləliklə, öyrənmə sayəsində qarşılaşa biləcəkləri yeni vəziyyətlərə uyğunlaşır, yadda saxlama və ümumiləşdirmə qabiliyyətinə sahib olurlar.[1] Maşın öyrənməsi alqoritmlərdən ibarətdir. Bu, açıq şəkildə proqnozlar və ya qərarlar vermək üçün "öyrənmə məlumatları" kimi tanınan məlumatlar əsasında öz-özünə öyrənən riyazi modelin yaradılmasıdır.[2]

2. Maşın öyrənməsi növləri və addımları

2.1. Maşın öyrənməsi növləri

Maşın öyrənməsinin 3 əsas növü var – “supervised learning” (nəzarətli öyrənmə), “unsupervised learning” (nəzarətsiz öyrənmə) və “reinforcement learning”.[3]

- **“Supervised learning”**: Məlumatları siniflendirmək və ya nəticələri dəqiq proqnozlaşdırmaq üçün alqoritmləri öyrətmək məqsədilə etiketli məlumat dəstlərindən istifadə edilir.[4] Sistem tərəfindən səhvlər minimuma endirilməklə optimala yaxınlaşdırılır. “Supervised learning”də əvvəlcədən nə və necə öyrənilmədir haqqında aydın göstərişlər verilir.[3]
- **“Unsupervised learning”**: Etiketsiz verilənlər dəstlərini təhlil etmək və qruplaşdırmaq üçün “unsupervised” maşın öyrənməsi alqoritmlərindən istifadə edilir.
- **“Reinforcement learning”**: “Supervised learning” ilə bənzər xüsusiyyətlərə malik maşın öyrənmə modelidir. Fərqlənən cəhəti isə, alqoritmin nümunə verilənlərindən istifadə etməklə öyrədilmir. Bu öyrənmə üsulu xətalarla öyrənmə də adlanır.[5] “Rainforcement learning” istifadə edən alqoritm ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqədə olur və zamandan aslı olaraq bir sıra qərarlar qəbul edir və qərarların nəticəsinə görə müəyyən şəkildə mükafat və ya cəza ilə qiymətləndirilir.

2.2 Maşın öyrənməsində istifadə olunan addımlar

Maşın öyrənməsində əsasən 5 addımdan istifadə olunur.

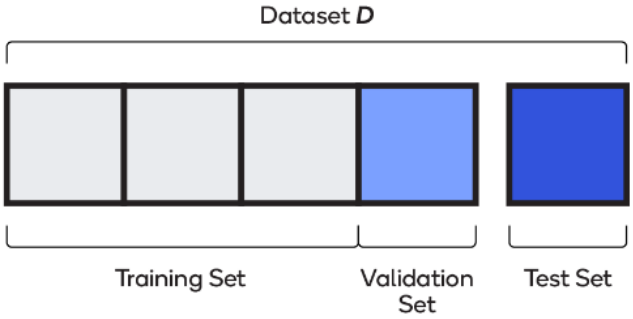
1. **Məlumatın toplanması**. “Excel”, “Access”, mətn faylları və sair ilə keçmiş xam məlumatları toplamaq gələcəkdəki öyrənmənin əsasını təşkil edir. Bu məlumatların çeşidi və miqdarı nə qədər zəngin olarsa, maşın öyrənmə nəticəsi də bir o qədər dəqiq olar.
2. **Məlumatların hazırlanması.** İstənilən analitik proses istifadə olunan məlumatların keyfiyyətindən asılıdır. Verilənlərin keyfiyyətini müəyyən etmək, çatışmayan məlumatlar və kənar göstəricilər kimi məsələləri həll etmək, daha sonra isə addımlar atmaq üçün vaxt sərf edilməlidir.
3. **Modelin hazırlanması.** Bu addım müvafiq alqoritmin seçilməsi və verilənlərin model şəklində göstərilməsini nəzərdə tutur. Təmizlənmiş məlumatlar iki hissəyə bölünür:

- ✓ Təlim - modelin hazırlanması üçün istifadə olunur.
- ✓ Test - isə istinad kimi istifadə olunur.

4. **Modelin qiymətləndirilməsi.** Modelin düzgün işləməsini yoxlamaq üçün onu formalaşdırarkən, adətən istifadə olunmayan məlumatlardan istifadə etmək bizə modelin performansını göstərəcəkdir. Bu zaman məlumatların ikinci hissəsi olan test məlumatlarından istifadə edirik.

5. **Performansın yaxşılaşdırılması:** Əldə edilən nəticələrdən asılı olaraq, səmərəliliyi artırmaq və ya fərqli bir model seçmək lazım ola bilər. Buna görə də məlumatların toplanması və xüsusilə hazırlıq işləri xeyli vaxt tələb edir.[3]

Maşın öyrənməsi zamanı istifadə olunan datasetin necə bölündüyünü nəzərdən keçirək.



Şəkil 1. Datasetin necə bölündüyünün xəyali təsviri.[6]

"Training data": Model yaratmaq üçün istifadə olunan verilənlərdir.

"Validation data": Modellərin performansını qiymətləndirmək üçün istifadə olunur.

"Test data": Doğrulama zamanı modeli qiymətləndirmək üçün istifadə olunmamış məlumat dəstidir.[7]

3. Azərbaycanda maşın öyrənmə

Ölkəmizdə də bu sahəyə maraq və iş vakansiyaları günü-gündən artmaqdadır. Bu sahə ilə bağlı kurslar açılmağa və universitetlərdə ilkin təməlləri atılmağa başlanıb. Azərbaycandakı banklar və mobil operatorlar da bu sahəyə olduqca önəm verirlər. Əllərində olan böyük "data"lardan daha səmərəli istifadə etmək üçün maşın öyrənmə mütəxəssislərini işə cəlb edirlər. Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyi maşın öyrənməsi, süni intelekt və bir çox müasir sahələrdə mövcud çatışmazlıqları aradan qaldırmaq və bu istiqamətlərin ölkədə inkişafına töhfə vermək üçün "Code & More" təqaüd proqramını elan etmişdi.

4. Nəticə

Günümüzün ən dəyərli xəzinələrdən biri "data"dır. "Data" ilə dəyərli məlumatlar almaq, gələcəyi proqnozlaşdırmaq və sair işlər üçün maşın öyrənməsi alqoritmlərindən istifadə olunur. Maşın öyrənməsinin önəmi kifayət qədər böyükdür. Bir çox böyük şirkətlər maşın öyrənməsinə böyük məbləğlərdə investisiya edirlər, Shazam kimi gündəlik istifadə etdiyimiz proqram da bu alqoritmlərin nəticəsində yaranmışdır. Ölkəmizdə də bu sahəyə olduqca diqqət ayrılır və gənclərimizin bu sahədə inkişaf etməsi üçün bir çox vasitələr yaradılır.

Ədəbiyyat

[1] Marsland, S. (2015). Machine Learning: An Algorithmic Perspective, Second Edition. CRC Press: https://doc.lagout.org/science/Artificial%20Intelligence/Machine%20learning/Machine%20Learning_%20An%20Algorithmic%20Perspective%20%282nd%20ed.%29%20%5BMarsland%202014-10-08%5D.pdf (09.11.2021)

[2] Dr. Cahit Karakuş. Makine öğrenmesi temelleri ders notu. https://ckk.com.tr/ders/ML/ML%2000%20Makine%20%C3%96%C4%9Frenmesi%20Ders%20Notu.pdf (13.11.2021)

[3] Jain, K. (2015). Machine Learning basics for a newbie. Analytics Vidhya; https://www.analyticsvidhya.com/blog/2015/06/machine-learning-basics/ (09.11.2021)

[4] İBM Cloud Education. https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning#toc-machine-le-K7VszOk6 (9.11.2021)

[5] İBM Limited Edition. Machine learning. https://www.ibm.com/downloads/cas/GB8ZMQZ3 (13.11.2021)

[6] https://developer.qualcomm.com/software/qualcomm-neural-processing-sdk/learning-resources/training-testing-machine-learning-models/training-testing-evaluating-machine-learning-models (13.11.2021)

[7] Sanjay Lall and Stephen Boyd. Validation. http://ee104.stanford.edu/lectures/validation.pdf (13.11.2021)

K-MEANS KLASTERLƏŞDİRMƏ ALQORİTMİNDƏN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ DEMOQRAFİK VERİLƏNLƏRİN İNTELLEKTUAL ANALİZİ

Eltun Y. Əhmədov
AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu
eltunehmedov95@gmail.com

Xülasə. Məqalədə demoqrafik məlumatların Python mühitində effektiv klasterləşdirilməsi məsələlərinə baxılır. Demoqrafik məlumatların klasterləşdirilməsini həyata keçirmək üçün k-means alqoritmi və onun modifikasiya olunmuş versiyaları sınaqdan keçirilmişdir. Eksperiment zamanı ölçünün azaldılması və optimal klaster sayının müəyyən edilməsi üçün PCA və elbow metodu istifadə olunmuşdur. Alqoritmin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üçün siluet və Devis-Boldin indeksləri, məqsəd funksiyasının qiyməti və alqoritmin yerinə yetirilmə vaxtı göstəricilərindən istifadə edilmişdir. Eksperimentin nəticəsi göstərmişdir ki, demoqrafik verilənlərin analizində k-means alqoritmi və onun modifikasıyalarından istifadə etməklə effektiv nəticələr almaq mümkündür.

Açar sözlər: Data mining, demoqrafiya, klasterləşdirmə, demoqrafik klasterləşdirmə, k-means

Giriş

Çalışdığımız və fəaliyyət göstərdiyimiz iş dünyası son 20 ildə kəskin şəkildə dəyişməyə davam edir. İndi demək olar ki, bütün ticarət təşkilatlarında rəqəmsal texnologiyaların və internetin hər yerdə istifadə olunan alətə çevrilməsi ilə tez-tez adı çəkilən informasiya əsri həqiqətən gəlib çatmışdır. Verilənləri bir araya gətirmək və məlumatları real vaxtda səmərəli şəkildə təqdim etmək qabiliyyəti və hər kəs üçün asanlıqla əldə edilə bilmə qabiliyyəti bir çox təşkilatların qloballaşmanı mənimsəməsi və məhsuldarlığı artırması üçün əsas katalizatoru olmuşdur. Artıq istehlakçılar əksər məhsulları internetdən ala bilirlər. Mobil telefonlardan görüşlər təşkil etmək, bilet sifariş etmək və səhm qiymətlərini yoxlamaq günümüzdə çox rahatlıqla həyata keçirilir. Kompüterlər, informasiya sistemləri və telekomunikasiya yeni iş modellərinin avanqardı olmuşdur. Şirkətlər, iş mühiti və rəqabət qabiliyyətini daha yaxşı başa düşmək üçün bazalarındakı məlumatların daha müntəzəm olaraq analitik təhlil edilməsini tələb edirlər [1]. Bu məqsədlə məqalədə verilənlərin intellektual analizi texnologiyalarından istifadə etməklə böyük ölçülü demoqrafik məlumatların analizinə baxılmışdır.

Verilənlərin intellektual analizinin əsas elmi-nəzəri problemləri

Günümüzdə data mining (Verilənlərin intellektual analizi) bir çox sahədəki iş və tədqiqatçılar üçün həlledici bir texnologiya hesab olunur. Data mining xam, emal olunmayan məlumatları strukturlaşdırılmış, etibarlı və faydalı verilənlərə çevrilir. Bununla belə, data mining texnologiyasında hələ də həll edilməsi gözlənilən bir çox problem mövcuddur. Data mining sistemləri xam məlumat təmin etmək üçün verilənlər bazalarına bağlıdır və bu, verilənlər bazasının dinamik, natamam, küy (noisy) və çox böyük olması kimi xarakteristikalarına uyğun problemləri ortaya çıxarır. Digər problemlər, saxlanılan məlumatların qeyri-kafiliyi və əhəmiyyətsizliyi nəticəsində yaranır. Bu problemlərdən bir neçəsi aşağıda qeyd olunub:

1. Buraxılmış (missing) və küy (noisy) məlumatlar – Buraxılmış məlumatlar data mining sahəsində tez-tez qarşımıza çıxan problemlərdən biridir. Buraxılmış qiymətlər olan nümunələrə məhəl qoymamaq çox vaxt məlumatların itirilməsi ilə nəticələnir ki, bu da müasir data mining modelinin inkişafına ziddir. Buraxılmış məlumatlarla məşğul olmaq və küylü atribut qiymətlərini müəyyənləşdirmək üçün bir çox statistik metod mövcuddur.
2. Verilənlər dəstinin həcmi – Verilənlər dəsti yüzlərlə sahə və cədvəl, milyonlarla qeyd və bir neçə gigabayt həcmində sənədlər içərisində olduğu zaman hər hansı analiz metodu ilə sürətli bilik əldə etmək çətinləşir və əksər alqoritmlər böyük verilənlərin analiz mərhələsində donur. Verilənlər bazası dinamikdir və verilənlər əlavə edildikdə, dəyişdirildikdə və ya silindikdə məzmunu dəyişməyə davam edir. Data mining baxımından əsas problem, ilkin verilənlərin yenilənmiş verilənlərlə uyğunluğunun necə təmin edilməsidir.
3. Outliers (kənara çıxmalar) – Outliers verilənlər üçün normal hesab edilən paylanmanın xaricinə düşdüyü üçün qeyri-adi hallar hesab olunur. Outlier movcud obyektlərdən əhəmiyyətli dərəcədə kənarlaşan, fərqlənən bir obyektdir. Buna ölçmə və ya icra səhvləri səbəb ola bilər.
4. Çöx ölçülülük (high dimensionality) – Çox ölçülülük çox sayda obyektlərə deyil, çox sayda atributlara şamil olunur. Bunu 30000 və ya daha çox atributun çıxa biləcəyi bioinformatika verilənlər dəsti

ilə oxşar vəziyyət hesab etmək olar. Çox ölçülü verilənlər axtarış sahəsinin ölçüsünü artırdığından verilənlərin analiz olunması üçün səmərəli bir model qurulmasına müxtəlif cür problemlər yaradır.

5. Qarışıq verilənlər bazası – Bir verilənlər bazası müxtəlif mənbələrdən yığılarsa, həmin verilənin atributlarında effektiv modellərin qurulmasında müxtəlif problemlər yaradan davamlı diskret, simvolik, mətn, şəkillər və s. formada dəyərlər(verilənlər) ola bilər.

6. Məhdud informasiya (limited information) – Data mining ilə əlaqəli çox böyük verilənlər bazası kiçik verilənlər dəsti üçün hazırlanmış alqoritmləri tətbiq edərkən problemlər yaradır.

7. Təhlükəsizlik və sosial problemlər – Təhlükəsizlik, paylaşılan və stratejik qərar qəbuletmə üçün istifadə edilməsi nəzərdə tutulan hər hansı informasiyanın toplanmasında vacib problem hesab olunur. Müştəri profilinin yaradılması, istifadəçi davranışının başa düşülməsi, fərdi məlumatların digər məlumatlarla əlaqələndirilməsi üçün informasiya toplandığı zaman bu problem ortaya çıxır. Təşkilatların öz müştərilərinin faydalı məlumatlarını başqa şirkətlərə pul müqabilində satma ehtimalı var. Bu da öz növbəsində təhlükəsizlik məsələsinin aktuallığının qorunmasına səbəb olan amillərdən biridir.

8. Effektivlik və miqyaslandırma – Data mining alqoritmlərini müqayisə edərkən aşağıda qeyd olunan problemlər həmişə nəzərə alınır. Verilənlərin həcmi artmağa davam etdiyi üçün bu iki amil xüsusilə vacibdir. Bir çox verilənlər anbarında və ya dinamik verilənlərin generasiyasında(axınında) çox böyük həcmli verilənlərdən faydalı bilikləri aşkarlamaq üçün data mining alqoritmləri effektiv olmalı və miqyaslana bilməlidir. Başqa sözlə, bir alqoritmin işləmə müddəti proqnozlaşdırıla bilən, qısa və tətbiqetmələr tərəfindən məqbul sayılmalıdır. Effektivlik, miqyaslandırma, optimallaşdırma və real vaxtda icra etmə qabiliyyəti bir çox yeni data mining alqoritminin inkişafına təkan verən əsas meyarlardır.

9. Data mining nəticələrinin təqdimatı və vizuallaşdırılması – Aşkarlanan biliklərin asanlıqla başa düşülməsi üçün data mining nəticələri aydın olmalıdır. Data mining texnologiyasından informasiyanın aydın təqdim olunması üçün istifadəçi interfeyslərini və vizuallaşdırma metodlarını sistemə uyğunlaşdırmaq tələb olunur. Bu təsvirlər və təqdimatlar asan başa düşülən olmalıdır [2].

Demoqragfiya nədir?

«Demoqrafiya» terminini elmi məzmunda ilk dəfə fransız alimi Jan Klod Aşil Qiyar (1799-1856) dövriyyəyə 1855-ci ildə çıxartmışdır. Demoqrafiya termini iki sözdən ibarətdir: "əhali" mənasını verən "demos" və "təsvir etmək" mənasını verən "graphy". Demoqrafiya — əhali artımının qanunauyğunluqları, onun sosial-iqtisadi şəraitdən, təbii amillərdən asılılığını, miqrasiyanı, əhali sıxlığını və onun paylanmasını öyrənən elmdir.

Demək olar ki, demoqrafiya əhalini araşdıran və təsvir edən elmdir. Daha konkret desək, demoqrafiya əhalinin sayını, hərəkətlərini və strukturunu təhlil etmək üçün siyahıyaalma məlumatlarından, sorğulardan və statistik modellərdən istifadə edir. Demoqrafiya təkcə mövcud əhalini araşdırmır, həm də əhalinin dəyişməsinə təsir edə biləcək amillərlə işləyir. Bundan əlavə, demoqraflar əhalinin müəyyən müddət ərzində necə inkişaf etdiyinə, dəyişməsinə və çoxalmasına baxırlar. Doğum, ölüm və miqrasiya demoqrafik təhlillərin əsas aspektləridir. Yaş və cinsiyyət bu cəhətləri müəyyən edən mühüm amillərdir. Demoqrafiyaya aid bəzi nümunələr:

1. Ölüm yaşı: Həyatın ilk illərində ölüm və 93 yaşında ölüm insan üçün çox fərqli nəticələrə malikdir. Bununla belə, hər ikisi əhalinin ümumi ömür uzunluğunun inkişafına və onun yaş strukturuna təsir göstərir.

2. İlk doğuş zamanı ananın yaşı: İlk övladını dünyaya gətirən qadının 22 və ya 36 yaşında olması böyük fərq yaradır. Onun həyatı boyu daha çox uşaq sahibi olma şansı birinci halda ikinci ilə müqayisədə daha yüksəkdir. Bu baxımdan, ilk övladını dünyaya gətirən anaların orta yaşının aşağı olduğu populyasiyalar daha yüksək məhsuldarlıq dərəcələrinə və daha böyük ailə ölçülərinə malik olurlar.

3. Yeni doğulmuş uşaqlar arasında gender(cins) bölgüsü: Bir və ya bir neçə nəsil üçün yeni doğulmuş uşaqlar arasında gender bölgüsündə qeyri-bərabərlik olduqda, yəni yeni doğulmuş oğlan və qızların sayında aydın şəkildə müəyyən edilmiş fərq olduqda, bu onların həyatına təsir göstərəcəkdir. Məsələn, ailə qurmaq üçün daha az partnyor olmasına gətirib çıxardacaq ki, bu da doğum nisbətinə təsir edə bilər.

Bunlardan başqa, müəyyən zaman müddətində əhalinin inkişafında qarşılıqlı təsir göstərə bilən digər amillər də var: Evliliyin tezliyi və ailə vəziyyəti, sağlamlıq vəziyyəti, təhsil səviyyəsi, ev təsərrüfatının növü, məşğulluq səviyyəsi, qadınların təhsil səviyyəsi və s.

Uzun illər ərzində ölkələr əhalinin sayı, onun demoqrafik, iqtisadi və sosial xarakteristikaları haqqında məlumatlar almaq üçün əhalinin siyahıya alınmasını həyata keçirirlər[3]. Siyahıyaalmanın demoqrafik tədqiqat üçün aktuallığı mübahisəsizdir. Siyahıyaalma demoqrafik məlumatların, eləcə də cəmiyyətin sosial və iqtisadi xüsusiyyətlərinin müqayisəsi və proqnozlaşdırılması üçün uyğun məlumat bazası təmin edir.

Siyahıyaalma ən aşağı inzibati və ya coğrafi səviyyə və müvafiq göstəricilər üzrə bütün əhali haqqında hərtərəfli və ətraflı məlumat verir. Bunu da unutmamalıyıq ki, demoqrafiya həmişə hərəkətdədir. Biz faktları toplayana qədər cəmiyyətin özü də dəyişir.

Demoqrafik klasterləşdirmə

Klasterləşdirmə alqoritmləri yeni texnologiyaların tətbiqi nəticəsində böyük ölçülü verilənlərin həcmini dəqiq analiz etmək üçün alternativ daha güclü bir meta öyrənmə vasitəsi olaraq meydana gəlmişdir. Xüsusilə, klasterləşdirmənin əsas məqsədi məlumatları müəyyən xüsusiyyətlərə görə oxşar olduqları halda eyni klasterdə qruplaşdıraraq bir neçə klasterə ayırmaqdır [4].

Demoqrafik klasterləşdirmə paylanmaya əsaslanır. Demoqrafik klasterləşdirmə əhalini aralarındakı demoqrafik oxşarlıqlara əsasən qruplaşdırmaq üçün toplanmış statistik məlumatlardan istifadə edir. Demoqrafik dəyişənlər diskretdir və buna görə də verilənlərin analizində bölünmə əsaslı (k-means) və ya iyerarxik (aqlomerativ və ya bölücü) kimi nəzarətsiz klasterləşdirmə alqoritmlərindən istifadə etmək faydalı olacaqdır. k-means klasterləşdirmə alqoritmi maşın təliminin ən sadə və populyar nəzarətsiz öyrənmə metodlarından biridir. Məqalədə k-means alqoritmi və onun modifikasıyalarının demoqrafik verilənlərə tətbiq edilməsi məsələsinə baxılmışdır.

Eksperiment

Eksperiment zamanı demoqrafik klasterləşdirməni həyata keçirmək üçün böyük ölçülü "işsizlik"(unemployment) veriləni götürülmüşdür. Bu verilənin analizi üçün Python mühitində ənənəvi k-means, k-means++ və mini batch k-means klasterləşdirmə alqoritmləri tətbiq edilmişdir. "İşsizlik" veriləni "data.world" saytından götürülmüşdür, 106410 sətir və 11 atributdan ibarətdir. k-means alqoritmi və onun modifikasiyalarının daha effektiv nəticə verməsi və vizuallaşdırmanı asanlaşdırmaq üçün PCA (Principal Component Analysis) metodu istifadə edilmişdir. PCA metodu vasitəsilə atributlar 2-yə qədər azaldılmışdır. Məlum olduğu kimi, klaster sayının təsadüfi seçilməsi nəticələrin keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir. Eksperiment zamanı klasterlərin optimal sayının təyin olunması üçün elbow ("dirsək") metodu tətbiq olunmuşdur. Təsvir edilmiş qrafikə əsasən klaster sayı 2 müəyyən edilmişdir.

Eksperimentin nəticələrinin müqayisəli analizi siluet və Devis-Boldin (Davies-Bouldin) qiymətləndirmə indeksləri, funksiyanın qiyməti, həmçinin alqoritmlərin yerinə yetirilmə vaxtına görə aparılmışdır. Siluet indeksi [−1,1] aralığında qiymət alır və onun -1 qiyməti ən pis, 1 qiyməti isə klasterləşdirmə üçün ən yaxşı hal hesab edilir. DB indeksi 0 və 1 aralığında qiymətlər alır. Bu indeksin kiçik qiyməti klasterləşdirmə üçün yaxşı hesab edilir. Eksperiment zamanı funksiyanın və zamanın aşağı göstəriciləri alqoritmin daha yaxşı nəticə verdiyini göstərir.

CƏDVƏL 2. k-means, k-means++ , mini batch k-means alqoritmlərinin eksperimental nəticələri

UNEMPLOYMENT (106410 sətir, 11 atribut)				
Metod, klaster sayı	**Siluet**	**Davies-Bouldin**	**Funksiyanın qiyməti**	**Vaxt (san.)**
k-means, 2	**0.9902**	**0.0228**	**1.2250419144140763e+21**	**0.2500**
k-means, 3	**0.9960**	**0.0046**	5.107955795040948e+19	0.2812
k-means, 4	0.7836	0.2447	1.3909081394806772e+19	0.3125
k-means, 5	0.7798	0.2127	9.043276862821268e+18	0.3282
k-means, 6	0.7773	0.3198	4.3006087735793633e+18	0.3512
k-means, 7	0.7393	0.3760	4.233124878857305e+18	0.3582
k-means++, 2	**0.9902**	**0.0228**	**1.2250419144140734e+21**	**0.2636**
k-means++, 3	**0.9960**	**0.0046**	5.107955795040962e+19	0.3442
k-means++, 4	0.7836	0.2447	1.3925773302121007e+19	0.4683
k-means++, 5	0.7794	0.2102	9.626952798661945e+18	0.5073
k-means++, 6	0.7929	0.2480	4.631206166220349e+18	0.6003
k-means++, 7	0.7817	0.3212	2.252765853458023e+18	0.7004
mini batch k-means, 2	**0.9902**	**0.0228**	**1.2250470012903933e+21**	**0.5653**
mini batch k-means, 3	**0.9960**	**0.0046**	5.145413799617041e+19	0.5713
mini batch k-means, 4	0.7819	0.2447	1.391461638844704e+19	0.5813
mini batch k-means, 5	0.7696	0.3179	7.969624652095752e+18	0.5633
mini batch k-means, 6	0.8034	0.2968	3.4251859426543053e+18	0.6134
mini batch k-means, 7	0.8003	0.3215	1.933987030633449e+18	0.6374

Nəticə

Məqalədə Data mining və onun elmi-nəzəri problemləri, demoqrafiya, demoqrafik klasterləşdirmə məsələləri araşdırılmışdır. Demoqrafik, böyük həcmli məlumatların effektiv klasterləşdirilməsi üçün k-means alqoritmi və onun modifikasıyalarından istifadə edilmişdir. Siluet və Davies-Bouldin qiymətləndirmə indekslərinin nəticələri klaster sayının 2 və 3 qiymətlərində, funksiyanın və zamanın göstəricilərinə əsasən klaster sayının 2 qiymətində ən yaxşı nəticəni göstərmişdir. Siluet və Davies-Bouldin

indeksləri ən yaxşı göstəricələrə yaxın qiymətlər almışdır. Eksperimentin nəticələrinə əsasən demək mümkündür ki, demoqrafik verilənlərin analizində k-means alqoritmi və onun modifikasıyaları effektiv, arzuolunan nəticələr verir.

Ədəbiyyat siyahısı

[1] P.M. Lee "Use of Data mining in business analytics to support business competitivennes" // Review of Business Information Systems – Second Quarter, 2013 Volume 17, Number 2, pp. 53-58

[2] R. Ragavi, S. Srinithi, S. Anitha "Data mining issues and challenges: A review", International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, Vol. 7, Issue 11, November 2018, pp. 118-121

[3] R. M. Əliquliyev, F.F. Yusifov "Milli e-demoqrafiya sisteminin yaranmasının arxitektur prinsipləri" // İnformasiya cəmiyyəti problemləri, No 1, pp. 3-17

[4] L. Kaufman, P.J. Rousseeuw, et al. "Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis",1990.

INTELLECTUAL ANALYSIS OF DEMOGRAPHIC DATA

Abstract. The article discusses the issues of effective clustering of demographic data in the Python environment. The k-means algorithm and its modified versions were tested to verify the clustering of demographic data. During the experiment, PCA and elbow methods were used to reduce the size and determine the optimal number of clusters. To assess the quality of the algorithm, silhouette and Davis-Boldin indices, objective function and during the execution of the algorithm indicators were used. The results of the experiment showed that in the analysis of demographic data it is possible to obtain effective results using the k-means algorithm and its modifications.

keywords: Data mining, demography, clustering, demographic clustering, k-means

Əhmədov Eltun Yaşar oğlu,
AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, kiçik elmi işçi.

İNFORMASIYA KOMMUNIKASIYA TEXNOLOGIYALARININ RƏQƏMSAL IQTISADIYYATIN INKIŞAFINDA VƏ FORMALAŞMASINDA ROLU

Xəyalə İbrahimova
Bakı Mühəndislik Universiteti
Xırdalan şəh., Həsən Əliyev küç., 120 AZ0101.
xhasimova@beu.edu.az

Xülasə

Günümüzdə istehsalın rəqəmsallaşdırılması, süni intellektdən geniş istifadə, iqtisadiyyatın əksər sahələrində dijital texnologiyaların tətbiqi və rəqəmsal iqtisadiyyatın qurulması ən çox müzakirə olunan məsələlərdəndir. Müasir texnoloji infrastruktur rəqəmsallaşmanın və rəqəmsal iqtisadiyyatın təməlini təşkil edir. Dünyada informasiya və kommunikasiya texnologiyaları hər gün daha da sürətlə inkişaf edərək iqtisadiyyatın əsas təkanverici qüvvələrindən biridir. İnnovasiya və İKT-nin inkişafını özündə cəmləşdirən elektron hökumət, elektron xidmətlər və elektron ticarət – bütün bunlar rəqəmsal iqtisadiyyatın əsasını təşkil edən hissələrdir. Bu çalışmada İKT-nın rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafında və formalaşmasında rolu tədqiq edilmişdir.

Abstract

Today, the digitalization of production, the widespread use of artificial intelligence, the application of digital technologies in most sectors of the economy and the establishment of a digital economy are among the most discussed issues. Modern technological infrastructure is the basis of digitalization and the digital economy. Information and communication technologies are one of the main driving forces of the economy in the world, developing more and more rapidly every day. E-government, e-services and e-commerce,

which combine innovation and ICT development, are all components of the digital economy. This study examines the role of ICT in the development and formation of the digital economy.

Açar sözlər: İKT, rəqəmsal iqtisadiyyat, rəqəmsal texnologiyalar, elektron ticarət, sosial ticarət.
ICT, digital economy, digital technologies, e-commerce, social commerce.

Giriş

İKT sahəsi hazırda dünya iqtisadiyyatında ən çox inkişaf etmiş sahələrdən biri olmaqla yanaşı gəlir gətirən sahələrdən biridir. İKT həm də davamlı iqtisadi inkişafı əldə etmək üçün son dərəcə mühüm vasitə hesab olunur. Hətta bir sıra inkişaf etmiş ölkələrin büdcə gəlirlərinin böyük hissəsi bu sektordan əldə olunan vəsaitlərin hesabına formalaşır. Bu səbəbdən Azərbaycan hökuməti İKT sektorunun inkişaf etdirilməsi ilə yanaşı, həm də iqtisadiyyatın bir çox sahələrində yeni və qabaqcıl texnologiyaların tətbiq olunmasına maraq göstərir.

Son illər İKT sektorunda gəlir artımı illik 30-35 faizə çatıb. Qeyri-neft sektorunda İKT sahəsi tikintidən sonra vergi gəlirləri gətirən ikinci ən geniş sahədir. Qeyd olunan amillər bir daha təsdiq edir ki, iqtisadi proseslərinin müasir İKT əsasında idarə edilməsi istər qlobal hadisədir (1).

İnformasiya Kommunikasiya Texnologiyaları və Rəqəmsal İqtisadiyyat

Rəqəmsal iqtisadiyyat dedikdə düşüncəmizə internet vasitəsilə idarə olunan iqtisadiyyat gəlsə də əslində, rəqəmsal iqtisadiyyat çox daha geniş anlayışdır. Rəqəmsal iqtisadiyyat insanlar, müəssisələr, cihazlar, məlumatlar və proseslər arasında kompüter texnologiyalarına əsaslanan iqtisadi fəaliyyətdir (1). Rəqəmsal iqtisadiyyatın elekton biznes, elektron biznes infrastrukturu və elektron ticarət olmaqla 3 əsas komponenti var. Rəqəmsal iqtisadiyyatın özünəməxsus bir sıra xüsusiyyətləri var.

Rəqəmsal iqtisadiyyat biznesin təhlükəsizliyini, işçiləri və ortaqları bir-biri ilə əlaqələndirərək daha yaxşı ünsiyyətə kömək edir.

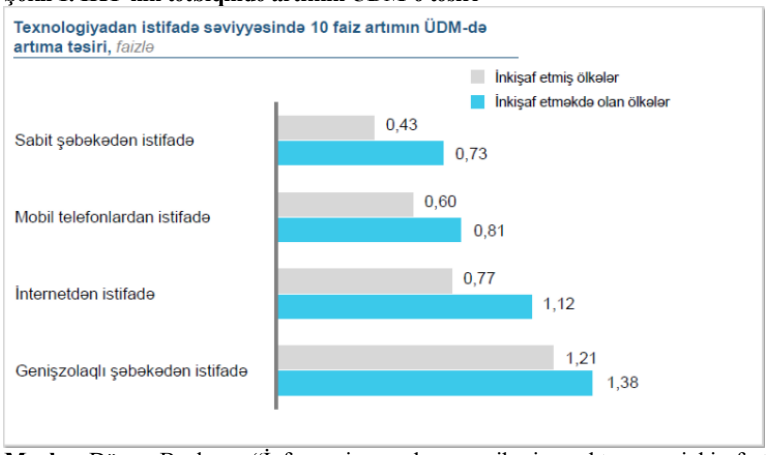
Rəqəmsal iqtisadiyyatın digər bir xüsusiyyəti olan bölüşdürmə prosesi vasitəsilə bir şirkətin ehtiyacı digəri tərəfindən yerinə yetirilir, yəni xidmətlərin alınması ilə yanaşı ehtiyac duyulan şeylərin də alınması prosesidir. Şirkətlər müştərilərin tələblərinə uyğun fərdi məhsullar hazırlamaq üçün çalışır. Texnologiyanın inkişafı ilə, obyektlər siqnallar yaradır, bu siqnallar ölçülə, izlənə və təhlil edilə bilər ki, bu da daha yaxşı qərar qəbul etməyə imkan yaradır proseslərin rəqəmsal və izlənilə bilən olmasını yaradır.

Bütün bu proseslərin irəlləməsi üçün informasiya kommunikasiya texnologiyalaraının rəqəqmsal iqtisadiyyatda tətbiqi bir daha vacibliyini sübut edir.

İKT sektoruna telekommunikasiya sənayesi, genişçeşidli istehsal və xidmət sektorları da daxildir. İKT bir növ biznes subyektləri və istehlakçılar arasında kommunikasiya və məlumat mübadiləsinə şərait yaratmaqla rəqəmsal iqtisadiyyatın formalaşmasında və inkişafında böyük rol oynayır. İKT-nin geniş miqyasda tətbiq edilməsi yeni iş yerlərinin yaradılmasına və məhsuldarlığın artmasına ciddi təsir göstərir. Beynəlxalq təcrübəyə əsasən demək olar ki, İKT-də yaradılan hər bir yeni iş yeri iqtisadiyyatın digər sektorlarında 2-4 yeni iş yerinin yaranmasına təkan verir. Qeyd etmək lazımdır ki, qabaqcıl texnologiyalardan istifadə edən biznes subyektləri daha sürətlə inkişaf edir (1).

Elektron-kommersiya texnologiyalarının biznes subyektlərində və bir sıra istehsal sahələrində tətbiqi və inkişaf etdirilməsi günün tələbidir.

Şəkil 1. İKT-nin tətbiqində artımın ÜDM-ə təsiri



Mənbə: Dünya Bankının "İnformasiya və kommunikasiya sektorunun inkişafa təsiri – 2009-cu il" hesabatı; Raul Katzın "İKT-nin inkişafa təsiri: Latın Amerikası ölkələrinin iqtisadi problemlərin həllinə baxışı"

Dünyada elektron ticarətin inkişafı

Bazarın standart mallarla təchizi problemi artıq həll olunduğu təqdirdə, yeni texnologiyalar istehlakçılara müxtəlif alıcılıq qabiliyyətli maksimal istehlakçılar auditoriyasına daxil olmaq, həmçinin onlara öz sifarişlərini yoxlanılmış üsullarla idarəetmə sisteminə daxil etmək imkanı verir. E-ticarət texnologiyası təkrar istehsalın bütün dövriyyəsinin paylama-mübadilə sahəsinə əhəmiyyətli dəyişikliklər gətirir. E-ticarətin səciyyəvi xüsusiyyətlərindən biri də budur ki, o, alıcı ilə satıcı arasındakı bir çox əlaqələrin internet vasitəsilə həyata keçirilməsinə imkan verir. Bundan əlavə, elektron biznes iqtisadi mühiti əhatə edən problemlərin həllinin yeni üsullarını təqdim edir.

Ümumiyyətlə, İKT infrastrukturunun formalaşması, müasir elektron ödəniş sistemlərinin inkişaf etdirilməsi, elektron xidmətlərinin qlobal bazarına çıxışını, elektron-ticarət texnologiyalarının perspektiv inkişafını, geniş tətbiqini təmin edir.

Bakıdakı Silverkey Technologies (http://www.silverkey.az/Services.az.html) şirkətinin ölkədə "GoldenPay" ödəmə sistemini tətbiq etməsi Azərbaycanda elektron-ticarətin (e-commerce) inkişafında əsas addımdır. "GoldenPay" Visa İnternational və Master Card beynəlxalq ödəmə sistemləri tərəfindən sertifikatlaşdırılmışdır, təhlükəsizlik sistemləri isə "3D secure" dünya standartları tələblərinə cavab verir (Əliyev, 2019).

Texnologiyanın onlayn ticarətdə yeri

Ümumiyyətlə, istehlakçılar yeni texnologiyalara uyğunlaşmaqdan məmnundurlar; çünki yeni texnologiyalar onlar üçün işləri çox asan və daha sürətli etməyə imkan verir.

Mağazaya getdiyiniz zaman nə seçəcəyinizi bilmirsinizsə, məlumatlı və mehriban bir satıcının sizinlə əlaqə saxlamasını və sizə kömək etməsini gözləyirsiniz. Satış məsləhətçisi ehtiyaclarınız barədə soruşur və buna uyğun olaraq satınalma prosesində sizə rəhbərlik edir. Onlayn alıcıların da belə dəstəyə ehtiyacı var. Oflayn ticarətin üstünlüyü ondan ibarətdir ki, o, müştərini və onun vəziyyətini dərhal başa düşərək, hazırda aktual olan məhsulları tövsiyə etmək imkanı verir. Müqayisə üçün, onlayn alış-veriş təcrübəsi, ümumiyyətlə, keçmişdə ilişib qalmış və köhnəlmiş görünür. Tövsiyələr və reklamlar arxa görünüş güzgüsündə müştərinin dar görünüşünə əsaslanır.

Onlayn alıcılar qərar qəbul etmə prosesində kömək və məsləhət axtarırlar. Qlobal idarəetmə konsaltinq və peşəkar xidmətlər şirkəti olan Accenture tərəfindən istehlakçı sorğusuna əsasən, respondentlərin 39%-i həddən artıq çox seçim qarşısında qaldıqları üçün biznes saytını tərk edib məhsulu başqa yerdən satın alırlar.

Onlayn ticarət zamanı sizə çox vaxt məhsulun çox geniş seçimi və zəif filtrləmə qalır və bu prosesdə sizə heç nə kömək etmir. Rəqəmsal məsləhətçilər, əksinə, onlayn ticarət edənlərin satınalma səyahətində şəxsi məsləhətlərin olmamasını kompensasiya etməyi hədəfləyirlər. Müştərilərin ehtiyaclarını təhlil etdikdən sonra, bu həllər real vaxtda ən uyğun məhsulları müəyyən etmək və tövsiyə etmək üçün nəticə alqoritmlərini və maşın öyrənmələrini tətbiq edir. Bununla belə, onlar həmçinin istehlakçılara ehtiyacları üçün ən yaxşı məhsulu tapmaqda kömək etmək üçün kömək və məsləhətlər verirlər.

Texnologiya bir çox qarşılıqlı əlaqəni avtomatlaşdırsa da, söhbətlər hələ də ticarətin əsas elementidir. Ən dolayı və şəxsi olmayan formada belə biznes davamlı söhbətlər silsiləsi olur. Uzun müddətdir e-ticarət liderləri; onlar birbaşa, təbii və şəxsi söhbətləri onlayn alış-verişlərinə daxil etməyin yollarını axtarırlar. Bu, onlayn alış-veriş təcrübəsində çatışmayan vacib elementdir. Süni intellekt, chatbotlar onlayn interaktiv ticarətin baş tutmasında mühüm ünsürlərdəndir. Botlar itirilmiş yaxınlığı bərpa etməyə və oflayn alış-verişdə istifadə etdiyimiz söhbətləri canlandırmağa hazırlaşır. Təbii ki, rəqəmsal ticarət hələ bu dəyişikliyin ilkin mərhələsindədir.

"Real-vaxt rejimində fərdiləşdirmə" hər səfərdə hər bir müştəriyə fərqli və fərdiləşdirilmiş təcrübə təqdim etməyin bir yoludur. "Real vaxt rejimində fərdiləşdirmə'' mesajları dərhal identifikasiya üçün alış vərdişləri, üstünlüklər, demoqrafik məlumatlar və coğrafi yer kimi müxtəlif parametrlərdən istifadə edir. Məlumatları düzgün əldə etmək, üstünlükləri başa düşmək və oxşar müştərilərin seçimlərinə əsaslanaraq dəqiq nəticələr çıxarmaq üçün məlumatların öyrənilməsi və maşın öyrənilməsini tələb edir (5).

Məsələn, onlayn səyahət sifariş saytı qarşıdan gələn tətil planlarınızdan xəbərdar olsa da, şəhərdən kənar konsertə bilet aldığınızı bilmir. Müştərinin bu təcrid olunmuş görünüşü müştərinin keçmiş ehtiyaclarını, axtarışlarını və ya satınalmalarını əks etdirən lotereya kimi reklam və tövsiyələrin təqdimatı ilə nəticələnir. Əslində, tövsiyə və reklam alqoritmlərində çoxlu təxminlər var. Proqnozlaşdırılan analitika və maşın öyrənməsi tam optimallaşdırılmış və yüksək fərdiləşdirilmiş təcrübələr yaradaraq məhsul tövsiyələrini növbəti səviyyəyə qaldıra bilər. Müştərilərin etdiklərinin vahid görünüşünü yaratmaq üçün müxtəlif məlumat nöqtələrini qarışdırmaq pərakəndə satışçılara real niyyəti və həqiqi, cari marağı ələ

keçirməyə imkan verir. Bu, pərakəndə satış şirkətlərinə hər hansı bir müştərinin gələcək hərəkətlərini və ehtiyaclarını qabaqcadan görməyə kömək edəcək daha dərin kontekstual baxış təqdim edəcək.

Səs ticarəti və onun elektron ticarət həcminə təsiri

Səs ticarəti, son istifadəçilərin avadanlıqdan (siçan və klaviatura kimi) asılılığını azaltmaq üçün səs tanıma texnologiyasından istifadə edərək, onlayn məhsul tapmaq və satın almaq üçün səs əmrlərindən istifadə etməyə imkan verir. Bu üsuldan tarixdə ilk dəfə danışıq tanıma texnologiyası, IBM mühəndisi William C. Derschin "Ayaqqabı qutusu" adlı nitq tanıma sistemini yaratdığı 1961-ci ildən başlamışdır. 2011-ci ildə səsli köməkçi Siri iPhone'ların istifadəsinə verildi və 2012-ci ildə Android öz səs köməkçisini istifadəyə verdi. Son 5 ildə Amazon Echo və Google Home kimi səs cihazlarında böyük bir artım oldu və səs ticarətini sınamaq istəyən istehlakçılarda paralel bir sıçrayışa səbəb oldu.

Səslə işləyən cihazlar musiqi dinləmək, istiliyin yoxlanılması, onlayn məlumat axtarışı, yemək sifariş etmək və onlayn ticarət etmək kimi gündəlik fəaliyyətlər kimi müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunur. Ticarət səs texnologiyası üçün bu qədər böyük bir fürsət olduğu üçün bir çox şirkət müştərilərinin onlayn təcrübələrini yaxşılaşdırmaq üçün səsli ticarətdən artıq istifadə etmişlər. Səs ticarətinin ən böyük üstünlüyü istifadənin asan olması, günün istənilən vaxtında istifadə edilə bilən olması, alış veriş təcrübələrinin unikallaşdırılan olmasıdır (5).

Sosial şəbəkələrin sosial ticarət qavramının inkişafında rolu

Sosial alıcılar alış-verişi sosial təcrübə kimi sevirlər və alış-verişə dostları və ailəsi ilə əlaqə yaratmaq şansı kimi baxırlar. Onlar üçün ticarət təkcə alış-verişdən ibarət deyil. Sosiallaşma həmişə alış-verişin mühüm funksiyası olub. İnsanlar dostları ilə alış-verişə daha çox vaxt və pul sərf edirlər. Araşdırmalar göstərib ki, hətta dostları ilə alış-veriş edən qənaətcil insanlar təkbaşına alış-veriş etdiklərindən daha çox pul xərcləyirlər. Bu zaman isə yeni bir anlayış- "sosial ticarət" anlayışı öz yerini tutmağa başlayır. Amazon və eBay artıq müxtəlif sosial funksiyaları öz platformalarına inteqrasiya edib. Bundan əlavə, Polyvore, Fab, Wanelo, OpenSky, Fancy və ModCloth kimi sosial ticarət saytları istifadəçilərə tövsiyələr almağa və məhsul kolleksiyalarını oxşar zövqə malik istifadəçilərlə paylaşmağa imkan verir.

Sosial ticarət sosial media və e-ticarəti birləşdirir. Pinterest, Instagram, Twitter, Snapchat və Facebook xidmətlərini pul qazanmağın yeni yollarını tapmaq məqsədi ilə platformalarına müxtəlif e-ticarət funksiyaları əlavə ediblər. Lakin bu sosial media platformalarının əksəriyyəti öz potensiallarına çatmadığı üçün səylərini dayandırmışdır. Sosial media platformalarının yaşadığı bu vəziyyətin iki əsas səbəbi var. Əvvəla, istifadəçilər sosial şəbəkələrdən əşya almaq üçün deyil, sosial olmaq üçün istifadə edirlər. İkincisi, istifadəçilər təhlükəsizlik baxımından sosial mediada əşyalar almaqdan çəkinirlər. Beynəlxalq audit, vergi, məsləhət, korporativ risk və korporativ maliyyə xidmətləri şirkəti Deloitte tərəfindən aparılan araşdırmaya görə, insanların 47%-i məhsulu sosial media lentlərində gördükdən sonra aldığını bildirib. Ancaq araşdırmaya görə, bu insanların yalnız 20%-i bu alış-verişi sosial media platforması vasitəsilə edib.

Bütün bunlara baxmayaraq, sosial şəbəkələr sosial ticarətdən əl çəkməyib. Sosial media böyük potensiala malikdir və zaman keçdikcə maarifləndirmə və trafiki idarə etmək üçün ideal bir kanal olduğunu sübut etmişdir. Inbound marketinq və satış platforması olan HubSpot-un araşdırmasına görə, respondentlərin 81%-i dostlarının yazılarının onların satın alma qərarlarına birbaşa təsir etdiyini bildirib.

Onlayn ticarət daha sürətli və daha praktik hala gəldikcə, natamam qavrayış təcrübəsi istehlakçıların onlayn əşyalar almasına mane olan ilk beş problemdən biri kimi önə çıxır. Məhsulun keyfiyyətini, ölçüsünü, erqonomikliyini və uyğunluğunu ölçmək öz-özünə asanlaşdırılır. Onlayn müştərilər satın almadan əvvəl məhsul haqqında daha çox öyrənmək istədikləri üçün iki ölçülü məhsul təsvirləri kifayət deyil. Buna görə də, bu nöqtədə üç ölçülü texnologiya işə düşür. Çünki bu texnologiya pərakəndə satıcılara hər tərəfdən yoxlanılan məhsulların fiziki qarşılıqlı təsirini təkrarlamağa imkan verir (Ibrahimova, Suleymanov, Rahmanov, 2020).

Artırılmış reallıq və virtual reallıq hələ əsas deyil, çünki heç kim artırılmış reallıq və ya virtual reallıq eynəklərindən istifadə edən məhsullar almır. Buna baxmayaraq, bu iki texnologiya yavaş-yavaş, lakin şübhəsiz ki, bütün dünyada alış-veriş təcrübələrinə inteqrasiya olunur. Pərakəndə şirkətlər və brendlər üçün iki ölçülü məhsulların təsvirlərini üçölçülüyə çevirmək asanlaşdıqca, bu texnologiyalar da onlayn alış-verişdə əsas istiqamətə çevriləcək. Beləliklə, məhsulun vizuallaşdırılması dilemması həll ediləcək və onlayn alıcılar virtual məhsulları öz real mühitlərində görə biləcəklər.

Nəticə

Hal-hazırda texnologiya şirkətlərin uyğunlaşa biləcəyindən daha sürətli inkişaf etməkdədir. Belə olduqda, texnoloji dəyişikliyə daha çox uyğunlaşan şirkətlər rəqiblərindən daha çox seçilir. Belə bir mühitdə müştərilərə daha yaxşı məhsullar təqdim etmək, oflayn satış təcrübələrini onlayn qaydada həyata

keçirmək fərdiləşdirilə bilən seçimlər və daha çox kanal və ya əlaqə nöqtələri təqdim etmək rəqiblərdən fərqlənmək üçün əsas işlərdən biridir (Suleymanov, Ibrahimova, 2019) .

Elektron ticarətin ilk günlərində insanlar sifarişlərinin gəlməsini həftələrlə gözləməyə hazır idilər. Ancaq e-ticarətin inkişafı ilə bu anlayış dəyişdi və sürətli çatdırılma e-ticarətdə böyük əhəmiyyət qazandı. Və son nöqtədə "günlük çatdırılma" xidmətlərindən danışılmağa başladı. Eyni gündə çatdırılma və dron çatdırılması hər gün daha cəlbedici olur, çünki çatdırılma sürəti müştərinin onlayn məhsul almaq qərarına təsir edən ən mühüm amillərdən biridir. İstehlakçıların sorğusuna əsasən, istehlakçıların 33%-i onlayn sifarişlərinin dron vasitəsilə çatdırılmasında maraqlıdır. Bununla belə, sifariş çatdırılmasının avtomatlaşdırılması pərakəndə şirkətlərin gələcəkdə fərqlənmək üçün istifadə edə biləcəyi ən yaxşı variantlardan biri ola bilər. Bundan başqa məhsulun bir ünvandan digərinə çatdırılması üçün dronlardan da istifadə düşünülür. Əlbəttə ki, pərakəndə satış şirkətləri və istehlakçılar dronların potensialından həyəcanlanır, halbuki bir çox ölkələrdə tənzimləyicilər bu barədə daha az həyəcanlanırlar. Çünki pilotsuz təyyarələrin istismarında hələ də həllini gözləyən bir çox problemlər var. Təhlükəsizlik problemləri, oğurluq və zədələnmələr və çatmaq çətin olan ərazilərdə çatdırılma hələ də dronlarla bağlı cavabsız qalan suallardan bəzilərdir. Təbii ki, insanların davamlı olaraq havada uçan dronlara necə reaksiya verəcəyi başqa vacib sualdır. Bütün bunlar informasiya kommunikasiya texnologiyalarının elektron ticarətə inteqrasiyasının bariz nümunəsidir (6).

Rəqəmsal iqtisadiyyatın formalaşdırılması və inkişafına nail olmaq üçün bu istiqamətdə müasir tələblərə cavab verən effektiv tənzimləmə mexanizminin yaradılmasını tələb edir. Elektron xidmətlərin göstərilməsi və nağdsız əməliyyatların aparılması üçün elektron ödəniş infrastrukturunun daha geniş kütlələrə çatdırmalı, elektron ödənişlərin iştirakçısı olan subyektlərin milli ödəniş sisteminin infrastrukturuna inteqrasiyası artırılmalı və dijital iqtisadiyyata sürətli uyğulaşdırılması təmin edilməlidir. Rəqəmsal iqtisadiyyatda ticarət fəaliyyətinin bütün mərhələlərinin elektronlaşdırılması şəffaflığa şərait yaratmaqla, bu sahədə vergi nəzarətinin güclənməsinə, "gizli" iqtisadiyyatının qarşısının alınmasına səbəb olur. Dünya təcrübəsində geniş müştəri kütləsinin elektron ödəniş sisteminə keçidini təmin etmək məqsədilə həvəsləndirici tədbirlərlə yanaşı, nağd ödənişlər üzrə maksimum həddi müəyyən edilməklə onların məhdudlaşdırılması, vergi və rüsumların ödənilməsi zamanı hesablaşmaların yalnız nağdsız qaydada həyata keçirilməsi kimi müxtəlif metodlardan istifadə olunur (1).

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasında telekommunikasiya və informasiya texnologiyalarının inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi.
2. Suleymanov, E., & Ibrahimova, K. (2018). Azərbaycan timsalında innovasiyanin iqtisadi inkişafa təsiri.(The Impact of Innovation on Economic Development in Keys of Azerbaijan). In *The Impact of Innovation on Economic Development in Keys of Azerbaijan)(October 2018). October 2018 Conference: The Sustainable Development of Economy and Administration: problems and perspectives International Conference Baku*.
3. Ibrahimova, K., Suleymanov, E., & Rahmanov, F. (2020). The Digital Economy and the Impact of Its Formation on Economic Development. *Academic Journal of Economic Studies, 6*(3), 105-108.
4. Ələvsət ƏLİYEV,Elektron-kommersiya texnologiyalarının tətbiqi və inkişaf etdirilməsi günün tələbidir.Azərbaycan.-2009.-15avqust.-S.3. http://anl.az/down/meqale/azerbaycan/azerbaycan_avqust2009/88351.htm
5. https://pazarlamasyon.com/e-ticaretin-gelecegine-damga-vuracak-7-teknoloji-ve-strateji/
6. https://www.actualidadecommerce.com/az/s%C9%99sli-ticar%C9%99t-v%C9%99-onun-onlayn-ticar%C9%99t-%C3%BC%C3%A7%C3%BCn-n%C9%99tic%C9%99l%C9%99ri/
7. Dünya Bankının "İnformasiya və kommunikasiya sektorunun inkişafa təsiri – 2009-cu il" hesabatı; Raul Katzın "İKT-nin inkişafa təsiri: Latın Amerikası ölkələrinin iqtisadi problemlərin həllinə baxışı".

İNFORMASİYA-KOMMUNİKASİYA TEXNOLOGİYALARININ RƏQƏMSAL İQTİSADİYYAT VƏ ONUN İNKİŞAFINDA ROLU

Arif Rəşid oğlu Rəhimov
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti
E-poçt: arif_rehimov@unec.edu.az

XÜLASƏ

Məqalədə İnformasiya-Kommunikasiya Texnologiyalarının rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafında rolu təhlil edilmiş, İKT-nin əsas tərkib hissəsi olan məlumatlar (data) siyasətinə Amerika Birləşmiş Ştatları, Avropa İttifaqı və Hindistan yanaşmaları qeyd olunmuşdur. Həmçinin, beynəlxalq hesabatlarda dünyada yeni texnologiyalara ayrılmış investisiyaların həcmləri, dünyada yeni qlobal trendlərə uyğun kompleks strategiyalar da məqalədə yer almaqdadır. Azərbaycanda İnformasiya-Kommunikasiya Texnologiyaları sahəsində son illər görülən işlərin gələcəkdə tətbiq imkanları araşdırılmış və bu istiqamətdə bir sıra tövsiyələr verilmişdir.

ABSTRACT

The article analyzes in the role of information and communication technologies in the development of the digital economy, the approaches of the United States, the European Union and India to data policy, which is a key component of ICT. The article also includes the volume of investments in new technologies in the world, complex strategies in line with new global trends in international reports. The future application of the work done in recent years in the field of information and communication technologies in Azerbaijan was studied and a number of recommendations were given in this direction.

Açar sözlər: *İnformasiya-Kommunikasiya Texnologiyaları, Dördüncü Sənaye İnqilabı, rəqəmsal iqtisadiyyat, innovasiya, rentabellilik, nanotexnologiya.*

Müəllif haqqında məlumat: *Rəhimov Arif Rəşid oğlu, Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin Rəqəmsal İqtisadiyyat fakültəsinin "İnformasiya texnologiyaları" ixtisasının tələbəsi. Elmi maraq dairəsi: rəqəmsal iqtisadiyyat, yeni texnologiyalar, irihəcmli məlumatlar (Big Data) və nanotexnologiya.*

Məhdud imkanlardan istifadə etməklə insanların tələbatlarını ödəmək və təsərrüfat fəaliyyəti zamanı tərəflərdə yaranan münasibətləri öyrənən elm iqtisadiyyat adlanır. İqtisadiyyatın rəqəmsal hissəsi və ya rəqəmsal iqtisadiyyat isə bu fəaliyyətlər zamanı münasibətlərin İKT və rəqəmsal platformaların tətbiqi ilə geniş təhlilini öyrənən sahədir.

İnformasiya-Kommunikasiya Texnologiyaları (İKT) informasiyanın əldə olunması, saxlanması, təkrar istifadəsi və qorunmasını həyata keçirən geniş texnologiyalar məcmusudur. Rəqəmsal iqtisadiyyat və İKT termininin leksikona daxil olunması prosesi Üçüncü Sənayə İnqilabının baş verdiyi illərdən (ötən əsrin 60-cı illəri) başlamış, texnologiya və elektronikanın yardımı ilə insanların istehsalı avtomatlaşdırmağı prosesin daha sürətlə inkişafına təkan vermişdir.

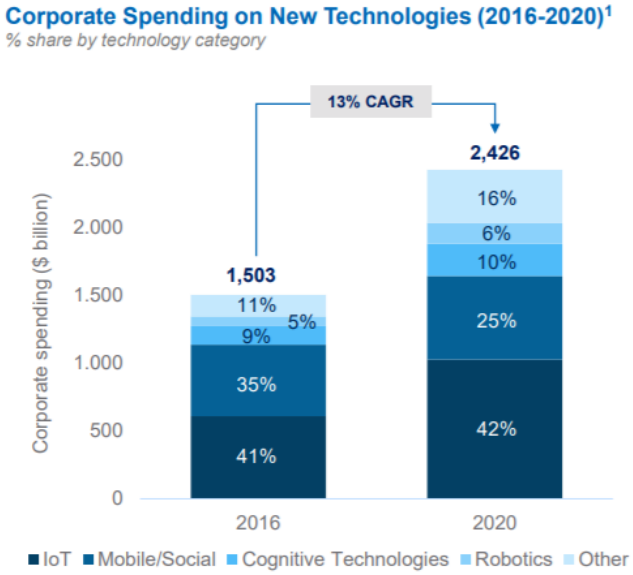
Hal-hazırda daxilində olduğumuz Dördüncü Sənaye İnqilabının nə zaman başladığı ilə bağlı konkret fikir olmasa da, "üçüncü"nün artıq sonra çatdığı bir çox mütəxəssislər tərəfindən qeyd edilir. Mahiyyət olaraq eyni, özündən əvvəlki "inqilab"ın birbaşa varisi olan Dördüncü Sənaye İnqilabı süni zəkanın istifadəsi, o cümlədən böyük verilənlər (Big Data) və digər texnoloji vasitələrin tətbiqi ilə informasiya texnologiyalarının təsirlərinin artımına xidmət edir.

Aparılmış tədqiqatlar və hesablamalara əsasən müəyyən olunmuşdur ki, İnformasiya-Kommunikasiya Texnologiyalarının perspektivi hesab olunan əşyaların interneti, mobil və sosial şəbəkələr texnologiyalarına, koqnitiv texnologiyalara, robotların hazırlanması, onların istehsalı sənayesi və digər sahələrə 2016-cı ildə qoyulan investisiyanın həcmi təxminən 1,5 trilyon ABŞ dolları təşkil edirdisə, 2020-ci ildə bu rəqəmin təxmini 2,5 trilyon ABŞ dolları olacağı ilə bağlı proqnozlar elan olunmuşdu (şəkil 1) [1].

Bütün bu göstəricilər onu deməyə əsas verir ki, iqtisadiyyatın gələcəyi İnformasiya Kommunikasiya-Texnologiyaları ilə sıx əlaqəlidir və bu sahədə ixtisaslaşma vacibdir. Çünki məhz İnformasiya-Kommunikasiya Texnologiyalarının inkişafı elmdə hələ illər öncə rabitənin simsiz yolla – internet vasitəsi ilə ötürülməsinə imkan yaratdı və bu imkanlar durmadan genişlənməkdə davam edir. Bu zaman ortaya belə bir fikir meydana gəlir: "Bəs niyə görə dövlətlər İnformasiya-Kommunikasiya Texnologiyalarının inkişafına bu qədər maraqlıdır və bu sahənin inkişafına xüsusi diqqət ayırırlar?"

Bu sahədə aparılan geniş təhlillərdən sonra aydın olur ki, bu İKT-nin həmin ölkələrin iqtisadi inkişafında baş verən mühüm dəyişiklik və uğurlarla bağlıdır. Elə isə gəlin İnformasiya-Kommunikasiya

Texnologiyalarına daha çox büdcə ayıran 3 ölkə haqqında araşdırma apararaq, onların məlumat (data) siyasətində iqtisadiyyatın rəqəmsallaşmasına yönəlik yanaşmaları ilə ətraflı tanış olaq.



Şəkil 1. *İnformasiya-Kommunikasiya Texnologiyalarının müxtəlif sahələrinə qoyulmuş investisiyanın həcmi və artım dinamikası*

Bazarların və innovasiyaların təşviqi: ABŞ-ın yanaşması – Amerika Birləşmiş Ştatları rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafına yönəlik azad bazar yanaşmasını tətbiq etmişdir ki, bu da məlumatların transsərhəd ötürülməsində (sərhəddənkənar əlaqədar beynəlxalq təşkilatlara, başqa ölkələrin dövlət və ya yerli özünüidarə orqanlarına, hüquqi və ya fiziki şəxslərinə verilməsi) tənzimləmələri özündə ehtiva edir. Bu yanaşma vasitəsi ilə ABŞ şirkətlərinin öz mövqelərini dəstəklənməsi təmin edildi, o cümlədən innovasiyalar stimullaşdırıldı. Belə olan halda, ölkə öz məlumatlarının sərbəst axınına olan maneələrin aradan qaldırılmasına üstünlük verərək, öz firmalarının xarici bazarlara çıxışını təmin etmək məqsədilə ticarət müqavilələrindən istifadə etməyə başladı.

Yanaşmanın qarşılıqlı şəkildə icra olunması qısa müddətdə öz nəticələrini verməyə başlamışdı. Belə ki, bu, məhsul və xidmətlərin inkişafında son dərəcə uğurlu oldu. Həmçinin hesab edildi ki, Birləşmiş Ştatlar şirkətləri tərəfindən nə qədər çox məlumat toplansa, onlar bu məlumatlardan istifadə edərək yeni məhsulların formalaşmasında istifadə edə biləcəklər. Bu da qlobal bazarda üstünlüyün əldə olunması üçün kifayət qədər önəmlidir.

Bütün bu yanaşmaların fonunda onu da qeyd etmək lazımdır ki, Amerika Birləşmiş Ştatları müdafiə və milli təhlükəsizlik məsələləri üçün məhdudlaşdırıcı tədbirlər həyata keçirir. Bu da təbii ki, xarici serverlərdə olan məlumatların əldə edilməsində çətinliklər yaranmasına səbəb olurdu. Bu çətinliklərin aradan qaldırılması məqsədilə hökumət "Məlumatların Xaricdə İstifadəsinin Aydınlaşdırılması" (Clarifying Overseas Use of Data) aktını qəbul etdi.

Aktın iki əsas məqsədi var:

- Məlumatların saxlandığı xarici ölkədə ABŞ-dakı şirkətlərdən çağırış vərəqi vasitəsi ilə istifadəçinin müəlliflik hüquqlarını pozmadan məlumatların əldə edilməsi;
- Qanunun aliliyinin üstün tutulması, şəxsi həyatın toxunulmazlığına sadiq qalınması şərti ilə Birləşmiş Ştatların hüquq mühafizə məqsədləri üçün məlumatların təmin edilməsi;

Amerika Birləşmiş Ştatları bu yanaşmanı tətbiq etməklə həm öz şirkətlərinin xarici şirkətlərdəki məlumatlara çıxışını təmin edir, həm də bu məlumatları əldə etməklə yeni məhsullar təqdim edir ki, bu da iqtisadiyyatın dayanıqlılığını təmin edir.

Fərdi hüquqların və fundamental dəyərlərin qorunması: Avropa İttifaqının yanaşması – Xüsusi qurumlar tərəfindən məlumatların nəzarətini həyata keçirən ABŞ-ın yanaşmasından fərqli olaraq, Avropa İttifaqı məlumatın fərdi şəxslər tərəfindən nəzarətinə üstünlük verir. Bu da daha çox insan mərkəzli yanaşma olaraq qəbul edilir. Prosesə ümumi nəzər salsaq görərik ki, burada məlumatların transsərhəd ötürülməsi ilə bağlı tənzimləmələr nisbətən daha sərt olsa da, əsas diqqət fərdlərin məxfiliyinin qorulmasına yönəlib.

Diqqətə çatdırılmalı bir digər məqam isə 2018-ci ildə qüvvəyə minmiş Avropa İttifaqının Ümumi Məlumatların Qorunması Qaydasıdır (GDPR – General Data Protection Regulation). Bu Qayda fərdi məlumatların regiondan kənara ötürülməsi zamanı onun qorunmasını təmin edir. Bununla belə, Aİ-də qeyri-şəxsi məlumatların ötürülməsində heç bir məhdudiyyət mövcud deyil. Lakin məlumat fərdi olarsa, bu məlumatın ötürülməsi yalnız Avropa Komissiyasının mahiyyətcə ekvivalent olan məlumatların mühafizəsinin təminatına malik olduğunu təsdiq etdiyi xüsusi ölkə və ərazi qrupuna icazə verilir [2].

Yerli rəqəmsal inkişafın təşviqi: Hindistanın yanaşması – Məlumatın transsərhəd ötürülməsi ilə bağlı yuxarıda qeyd olunan modellərdən fərqli olaraq Hindistan daha çox yerli iqtisadiyyat üçün məlumatların sosial-iqtisadi faydalarını maksimuma çatdırmağa yönəlmiş tənzimləmələr həyata keçirir. Bu tənzimləmələr sayəsində məlumatlar iqtisadi rəqəmsallıq indeksi yüksək olan şirkətlərə ötürülür və bununla da, yerli şirkətlər arasında rəqabətliliyin artmasına xüsusi təkan verir. Bu yanaşmanın tətbiq edilməsində əsas məqsəd də elə Hindistanı məlumat "müstəmləkəçiliyi"ndən qorumaqdır. Çünki məhz bu yanaşmanın tətbiqi ölkənin maraqlarına zərbə vurmaq müqabilində məlumatın transsərhəd ötürülməsinin qarşısını alır.

2019-cu ildə bu ölkədə Fərdi Məlumatların Qorunması Qanununun qəbul edilməsi Hindistan xalqının şəxsi məlumatlarından istifadə etməklə yerli bazarın rəqəmsallaşmasında əhəmiyyətli dərəcədə təsirini göstərdi [3].

Belə ki, bu Qanuna görə, şəxsi məlumatları yalnız ölkədaxili şirkətlər istifadə edə bilər (fərdi məlumatları Hindistanla eyni səviyyədə qorunan xarici ölkələr də bu məlumatlardan yararlana bilər, bir halda ki, məlumat subyekti bu köçürməyə razılıq vermiş olsun).

Hindistanda bu yanaşmanı uğurlu edən amillərdən bir digəri isə məlumatların bu ölkədə fəaliyyət göstərən yerli rəqəmsal startaplara ötürülməsidir ki, bu da ilk növbədə həm ölkənin iqtisadi maraqlarını qoruyur, həm də uğurlu startapların formalaşmasına imkan yaradır.

Üç ölkənin məlumat siyasətinə nəzər salsaq görərik ki, hər bir ölkənin məlumat siyasətində tətbiq etdiyi yanaşma müxtəlif olsa da, ümumi nəticələr ölkələrin inkişafına xidmət edir. Deməli problem yanaşmalarda deyil, ölkənin İKT sahəsində mövcud vəziyyətinin fərqli olmalarındadır. Məsələn, "Rəqəmsal İqtisadiyyat" termini 1995-ci ildə yapon tətqiqatçısı Don Tapskottun "Rəqəmsal İqtisadiyyat: Şəbəkə Kəşfiyyatı Əsrində Vəd və Təhlükə" kitabında qeyd edilib [4]. Azərbaycanda isə bu termin 2000-ci ilin ikinci onluğunda leksikona daxil olub.

Azərbaycanda İKT-nin inkişafı istiqamətində dövlət siyasəti və ilkin nəticələr – Əgər biz Azərbaycan praktikasından danışsaq, onu deyə bilərik ki, ölkə informasiya siyasəti sahəsində kifayət qədər təcrübəlidir. Fərdi məlumatların transsərhəd ötürülməsi məsələləri "Fərdi Məlumatlar haqqında" Azərbaycan Respublikasının Qanununa əsasən tənzimlənir [5]. Burada həm Amerika Birləşmiş Ştatları, həm də Avropa İttifaqının tətbiq etdiyi yanaşmalardan istifadə olunur. Bu o demək deyil ki, Hindistanın yanaşma üsulu ölkəmizdə tətbiq olunmur, sadəcə bu proses ölkəmizdə başqa yolla icra olunur. İnnovasiyalar sahəsində son illər qarşıya qoyulmuş əsas vəzifə ölkədə startap ekosisteminin formalaşmasına dəstək vermək və yeni startapların öz ideyalarını reallaşdırmaları üçün münbit şəraitin yaradılmasıdır.

Məsələyə ümumi baxsaq, Azərbaycanda İnformasiya-Kommunikasiya Texnologiyalarının inkişafında son onillikdə mühüm sənədlər qəbul edilib:

1. "Azərbaycan 2020: Gələcəyə baxış" İnkişaf Konsepsiyası;

2. 2013-2020-ci illər üzrə İnformasiya Cəmiyyətinin İnkişafı üzrə Milli Strategiya;

3. 2017-2025-ci illərdə Milli İqtisadiyyat və Milli iqtisadiyyatın əsas sektorları üzrə Strateji Yol Xəritəsinin başlıca istiqamətləri;

4. 2017-2025-ci illərdə Azərbaycan Respublikasında Telekommunikasiya və İnformasiya texnologiyalarının inkişafına dair Yol Xəritəsi və s.

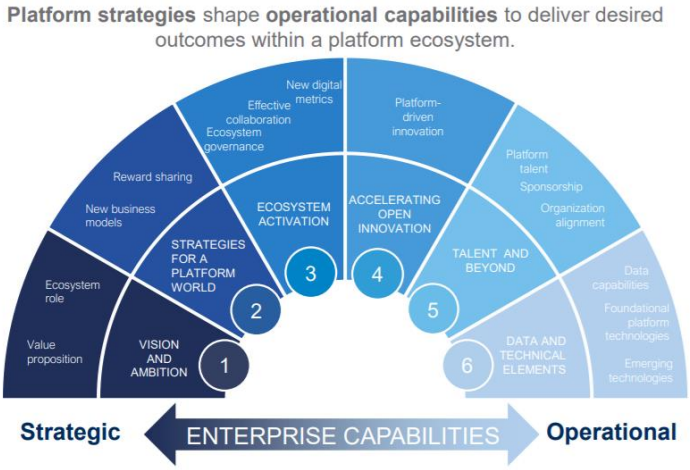
Həmçinin rəqəmsallaşma, innovasiya və yüksək texnologiyalar sahəsində idarəetmənin təkmilləşməsi məqsədilə görülmüş tədbirlərin nəticəsi kimi aşağıdakıları qeyd etmək olar:

- Nəqliyyat, Rabitə və Yüksək Texnologiyalar Nazirliyinin adı dəyişdirilərək, Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyi adlandırılıb;
- Nazirliyin tərkibində İnformasiya Kommunikasiya Texnologiyaları Agentliyi və İnnovasiya və Rəqəmsal İnkişaf Agentliyi yaradılıb [6].

Müasir texnologiyalar ölkədə və dünyada həndəsi silsilə ilə inkişaf edir, İnformasiya-Kommunikasiya Texnologiyaları öz adını yeni texnologiyalarla əvəzləyir. Çünki əvvəl qlobal trendlər İKT-nin tərkib hissəsi hesab olunurdusa, artıq İKT yeni texnologiyaların inkişafının fonunda bu ekosistemin tərkibində yer alır. Azərbaycan irihəcmli verilənlər (Big Data), bulud texnologiyaları, nanotexnologiya, süni intellekt,

əşyaların interneti (IoT), kommunikasiya sistemləri sənayesinin inkişafı və proqramlaşdırma sahələrində kompleks yanaşmalar həyata keçirsə və bu, indiyədək tətbiq olunan beşillik, onillik deyil, birillik, üçillik hədəflərə istiqamətlənmiş məqsədlər olarsa, bu həm qlobal trendlərin izlənib prioritet olaraq müəyyən olunmasında bizə yardımçı olacaq, həm də qoyulan investisiyaların rentabelliliyi daha da artacaq.

Dünya İqtisadi Forumunun "Rəqəmsal Transformasiya Təşəbbüsü" hesabatında qeyd edildiyi kimi, İKT sahəsində platfoma strategiyasının tətbiq olunması həm bu sahəyə nəzarət imkanlarını üst səviyyəyə çıxarır, həm də proseslərə müdaxilələr zamanı mümkün ola biləcək zərər və ziyanları minimuma endirir (şəkil 2).



Şəkil 2. İqtisadi platformada uğur qazanmaq üçün strateji və idarəçi imkanlar

Bu sahədə yeni çağırışlara adaptasiya və kompleks yanaşma xalqımızın dəstəyi ilə qlobal məqsədlərə çatmaqda ölkəmizin regiondakı liderliyini daha üst plana çıxarmasına yardımçı olacaq, daxili büdcə planlaşdırılması zamanı İKT ayrıca sahə kimi deyil, rəqəmsal iqtisadiyyatın tərkib hissəsi kimi daha prioritet hala gələcək və bununla da, ölkə və dünya iqtisadiyyatına əhəmiyyətli dərəcədə töhfə verəcək.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. World Economic Forum, Digital Transformation Initiative In collaboration with Accenture, səhifə: 11 (http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/dti-executive-summary-20180510.pdf);

2. Regulation of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation), Article 45, səhifə: 45-46 (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=EN);

3. Data Protection in India, Ministry of Electronics and Information Technology (https://digitalindia.gov.in/writereaddata/files/6.Data%20Protection%20in%20India.pdf);

4. Don Tapscott, The digital economy: Promise and peril in the age of networked intelligence (https://dontapscott.com/books/the-digital-economy/);

5. "Fərdi Məlumatlar haqqında" Azərbaycan Respublikasının Qanunu (http://www.e-qanun.az/framework/19675);

6. Azərbaycan Respublikasında rəqəmsallaşma, innovasiya, yüksək texnologiyalar və rabitə sahəsində idarəetmənin təkmilləşdirilməsi ilə bağlı bəzi tədbirlər haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Fərmanı (https://president.az/articles/53407);

E-DÖVLƏTIN IDARƏ OLUNMASININ QABAQCIL MODELLƏRININ ARAŞDIRILMASI

F.Z. ALIŞANOV
AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
farid.alisanov@gmail.com

Xülasə- Dövlətin vətəndaşlarına göstərdiyi xidmətləri internet üzərindən təşkil etməsi və onlayn rejimdə xidmətlər göstərməsi Elektron idarəetmə(E-idarəetmə) adlanır. Hər hansı bir ölkənin inkişafı bu ölkədəki E-İdarəetmə dərəcəsi ilə nəzərdən keçirilə bilər. Elektron dövlət (e-dövlət) sistemlərinin tətbiqi və inkişafı öz növbəsində bir sıra E-idarəetmə modellərinin yaranmasına və inkişafına səbəb oldu. Dünyadakı ölkələrin inkişaf vəziyyətinə görə hər ölkədə tətbiq olunan müxtəlif idarəetmə modelləri mövcuddur. Bu məqalənin ümumi məqsədi mövcud elektron idarəetmə modellərini nəzərdən keçirmək və e-dövlətdə idarəetməylə bağlı mövcud modellərin təhlilini aparmaqdır.

Abstract-Organization of services provided by a state to its citizens over the internet and provision of services in online mode is called electronic management(e-Management). The development of any country can be considered by the degree of e-governance in this country. The introduction and development of e-government systems, in turn, led to the emergence and development of a number of e-management models. According to the state of development of countries in the world, there are various management models applied in each country. The general purpose of this article is to review existing e-Government models and conduct an analysis of existing models of e-government management.

Açar sözlər – elektron dövlət, E-idarəetmə ,elektron dövlət modeli, X-road, bulud texnologiyaları

Giriş

E-dövlətin vətəndaşlara dövlət xidmətlərinin daha yaxşı göstərilməsi, iş və sənaye əməkdaşlığınln genişləndirilməsi, məlumat əldə etmək yolu ilə vətəndaşların səlahiyyətlərin artırılması və daha effektiv idarəetmə modelləri də daxil omaqla geniş hədəfləri vardır. Nəticədə e-dövlətin üstünlükləri korrupsiyanın azalması, şəffaflığın artırılması, daha yüksək rahatlıq, maliyyə itkilərənin azalması ola bilər. Və bu səbəbdən dünyanın bütün dövlətləri e-dövlət konsepsiyasından istifadə etməkdə maraqlıdırlar. E-dövlət platformaları yarandıqca paralel olaraq müxtəlif e-idarəetmə modelləri meydana gəlmiş və müəyyən inkişaf yolu keçmişdir.

E-dövlət texnoloji bir hökumətdir. Göstərilən xidmətləri daha səmərəli bir şəkildə çatdırmaq üçün ən yeni İKT infrastruktur modellərindən istifadə edir. Ənənəvi olaraq vətəndaşlara dövlət xidmətlərinin göstərilməsi zamanı bir çox mənfi nüanslar ortaya çıxır. Məsələn, insanlar dövlət işçiləri tərəfindən xidmət göstərilməsini gözləyən növbələrdə günlərlə gözləməlidirlər. Vergi bəyannamələrini əl ilə doldurmağı, müvafiq ofislərdə su və elektrik enerjisi kimi sənədləri ödəməyi düşündüyümüzdə ənənəvi qaydada xidmət təqdimetmə üsullarının çox praktik olmadığını və bir dövləti inkişaf yolunda çox geriyə qoyduğunu görmək çətin deyil [2].

Analoq idarəetmə metodlarındakı bu çatışmazlıqlar daha yaxşı idarəetmə və xidmət təqdimetmə metodlarını yaranmasına zəmin yaradırdı. İnkişaf etmiş və sənayeləşmiş ölkələr müxtəlif elektron idarəetmə metodlarını sınayırdılar. Uyğun idarəetmə dəyişiklikləri və xidmətlərin göstərilməsində bəzi yenidənqurma işləri aparılmalı idi. Bu yenidənqurma işləri yeni e-idarəetmə modellərinin yaradılmasına gətirib çıxardı. İslahatlar baş verdikdən və fərqli e-idarəetmə modelləri formalaşdıqca, fərqli ölkələr özlərini inkişaf etdirdilər. Elə buna görədə, e-idarəetmə modelləri müxtəlif ölkələrdə daha yaxşı idarəetmə metodlarının müxtəlif ilkin şərtləri, dizaynı, gözləntiləri və perspektivləri nəticəsində əsaslı şəkildə fərqlənir.

E-dövlətin idarə olunmasının qabaqcıl modelləri.

21- ci əsrin əvvəllərində əksər dövlətlər rəqəmsal dünyada mövcudluqlarının keyfiyyəti və miqyasından və inzibati mexanizmin düzgün işləməsini təmin edən və dövlət siyasətinin hazırlanmasına və həyata keçirilməsinə dəstək verən kompleks bir informasiya sistemi şəbəkəsindən asılıdır. Bu sistemlər dövlət siyasətinin praktiki həyata keçirilmə müddətini böyük ölçüdə müəyyənləşdirir, daxil olduğu demək olar ki, bütün kontekstə nüfuz edir, dövlət idarəetməsindəki yenilikçi inkişafların əsasını təşkil edirlər. Nəticədə, hökumətlərin və dövlət idarələrinin çoxu və ya hətta əksəriyyəti artıq informasiya sistemləri ilə

təchiz olunmuşdur. Bu gün dünyada elektron dövlət iki əsas model üzərində qurulub - Cloud computing(Bulud hesablama) texnologiyasına əsaslanan mərkəzləşdirilmiş model və X-Road texnologiyasına əsaslanan paylanmış model. Avropa ölkələrinin əksəriyyəti, eləcə də Şərqi Asiyadakı bəzi ölkələr öz hökumət modelləri bulud hesablamaya söykənirlər.

Bulud hesablama texnologiyasina əsaslanan mərkəzləşdirilmiş model.

ABŞ-ın Milli Standartlar və Texnologiya İnstitutuna görə (NIST) Bulud Hesablamasının Tərifi belədir: "Bulud hesablama, minimum idarəetmə səyləri ilə sürətlə təmin oluna bilən və konfiqurasiya edilə bilən hesablama qaynaqlarından (məsələn, şəbəkələr, serverlər, tətbiqlər və xidmətlər) istifadə etmək üçün hər yerdə, rahat və tələb olunan bir şəbəkəyə girişi təmin etmək üçün bir modeldir, və ya xidmət təminatçısının qarşılıqlı əlaqəsidir"[1].

Şübhəsiz ki, bulud əasaslı hesablama, ünsiyyət qurmağımız, əməkdaşlıq etməyimiz və işlətməyimizlə bağlı yeni bir platformadır və hansıki məkandan asılı olmayan bir perspektiv əldə etməyə imkan verir. Veb-ə giriş əldə edə biləcəyimiz müddətcə istədiyimiz zaman və məkanda bulud texnologiyalarından istifadə edə bilərik. Sürətli, etibarlı internet bağlantısı və kompüter ilə istifadəçinin ekranda gördüyü sənədin, e-poçtun və ya digər məlumatların haradan qaynaqlandığının əhəmiyyəti yoxdur. Bulud hesablama, provayderlərə bulud hesablama üçün uzaq məlumat mərkəzlərindən istifadə etməyə imkan verir [6].

Fərdi şəxslər üçün bulud texnologiyaları, çoxu pulsuz olaraq veb əsaslı e-poçt xidmətləri, foto saxlamaq və ya paylaşmaq, elave yaddas imkanı və.s xidmətlər təqdim edir. Təşkilatlar üçün, buludlara keçid, müəyyən bir xidmət səviyyəsini təmin etmək üçün lazım olan bütün lazımi avadanlıqları, proqram təminatını və dəstək işçilərini yerləşdirmək və inkişafları üçün sərmayə qoymaq əvəzinə tələb olunan hesablama xidmətləri üçün müqavilə bağlamaq qabiliyyətinə sahib olmaq deməkdir. Hökumətlər üçün, buludun dəyər təklifi, həm İT üçün dəyişən tələblər, həm də çətin iqtisadi şərtlər nəzərə alınmaqla xüsusilə əhəmiyyətlidir.

Bulud hesablama texnologiyalarının elektron hökumətin müxtəlif hissələrində çox faydası var. Bu üstünlüklər aşağıdakı məqamlarda müzakirə edilmişdir.

Miqyaslılıq: CPU, serverlər, sabit disklər kimi bulud hesablama mənbələri artan istifadəçi sayına uyğun olaraq istənilən vaxt avtomatik olaraq istənilən miqdarda satın alınır.

Mövcudluq və əlçatanlıq: bulud hesablama tətbiqetmələri və məlumatları onlayn olaraq yerləşdirilir, bu səbəbdən vətəndaşlar istənilən vaxt və hər yerdən istifadə edə bilərlər.

Maliyyədən qənaət: bulud hesablama sistemlərinin İKT avadanlıqlarını və proqramlarını öz binalarında satın alaraq quraşdırmalarına ehtiyac yoxdur

Nüxsələmə: Bütün məlumatlar buludda saxlanıldığından, yedəkləmə və bərpa etmək ənənəvi yoldan daha asandır .

Limitsiz Saxlama. Buludda məlumat saxlamaq sizə demək olar ki, məhdud olmayan saxlama qabiliyyəti verir.

Yaşıl texnologiya: Bulud hesablama enerji istehlakında nisbətən yaxşıdır və virtual xidmətlər vasitəsilə eko sistemlər təmin edir [3][4][1].

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi bulud hesablama üstünlükləri sayəsində bir çox ölkə bulud hesablamadan istifadə edərək elektron idarəetmə xidmətlərinə başlamışdır .

Bulud hesablama elektron hökumət üçün bir çox üstünlük təklif etsə də, bulud hesablama tətbiq edilərkən bir neçə məsələ və problemin hədəf alınması və ya qarşılanması lazımdır.

Elektron hökumət üçün bulud hesablamasını qəbul etmək üçün əsas məsələlər və problemlər bunlardır.

Təhlükəsizlik və məxfilik: Bulud hesablamasının həyata keçirilməsinə inkişaf etmiş təhlükəsizlik texnologiyalarının daxil olduğu bir neçə təbəqədə təhlükəsizlik tələbləri yerinə yetirilməlidir [7].

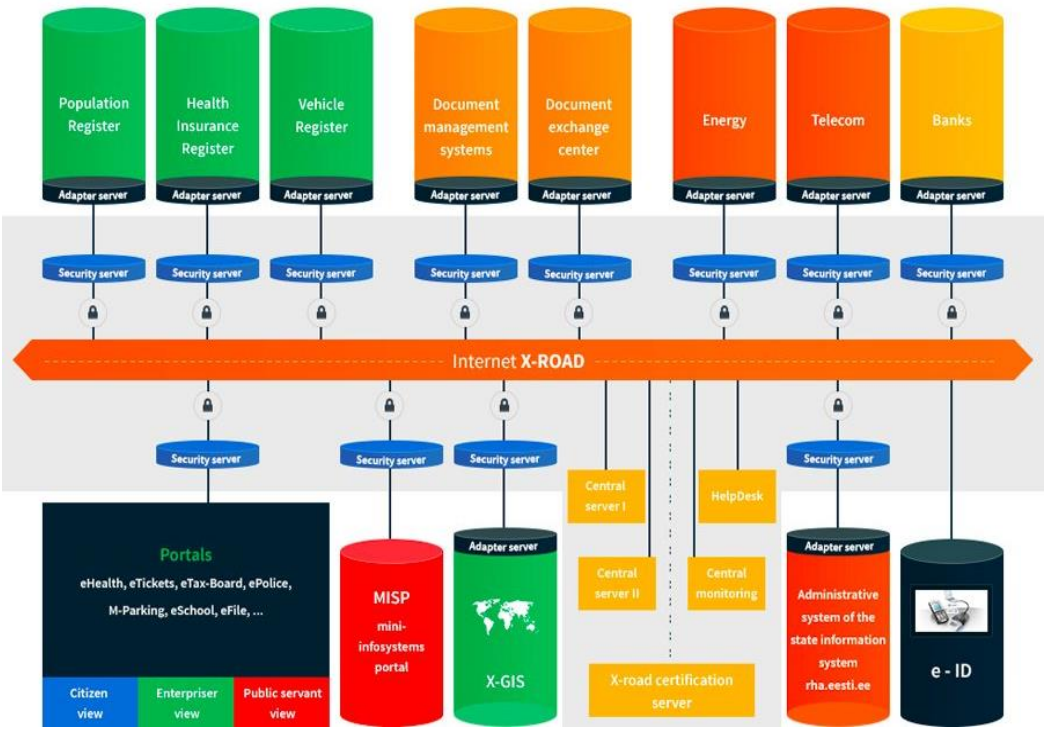
Məlumatların qorunması: bəzi məlumatların qorunması qaydaları ölkələrə görə fərqli olması səbəbiylə həssas məlumatların saxlanmasına imkan vermir ki, bu da əksər bulud xidmət təminatçıları tərəfindən yerinə yetirilmir.

Bulud hesablama əslində bir çox hökumətin əməkdaşlıq və tərəfdaşlıq, xidmətlər paylaşma və qaynaqların birləşdirilməsinin yeni mərhələsinə keçmək üçün maneələrini aradan qaldırmağa kömək etmək üçün çalışır. Vətəndaşlar arasında məlumat mübadiləsi üçün effektiv bir yol təqdim edir, xidmətlər, büdcə idarəçiliyi və səmərəli xərclərdə səyləri azaldır.

X-Road texnologiyasına əsaslanan paylanmış model

Texnologiya e-idarəçiliyin əsas təminatçısıdır. E-idarəetmədə ən vacib sullardan biri, palylanmış e-dövlət məlumat bazaları ilə işləyən fərqli prosedur və texnologiyalardan istifadə edən dövlət qrumları arasında təhlükəsiz məlumat mübadiləsinin təmin olunmasıdır.

Estoniyanın bu problemə həlli, dövlətin fərqli informasiya sistemlərinin bir-biri ilə ünsiyyət qurmasına və məlumat mübadiləsinə imkan verən və internet üzərindən təhlükəsiz məlumat mübadiləsinə əsaslanan X-Road-u inkişaf etdirmək idi. X-Road, hər hansı bir dövlət qurumunun fiziki xidmətlərini elektron mühitə nisbətən asanlıqla yaya biləcəyi tətbiqlərin inkişaf etdirilməsi üçün bir platforma kimi xidmət edir. X-Road online xidmətlər təmin edənlər(dövlət və ya özəl təşkilatlar) və müxtəlif dövlət idarələrinin məlumat mərkəzləri və xidmətləri arasında qüsursuz qarşılıqlı əlaqəni təmin edir. X-Road konseptual arxitekturasi Şəkil 1-də təsvir edilmişdir [5][8].



Şəkil 1. X-Road sxematik strukturu dövlət və özəl xidmətlər arasında məlumat mübadiləsi struktru kimi

X-Road-un digər əhəmiyyətli xüsusiyyəti onun mərkəzsiz olmasıdır. X-Road, səmərəli məlumat mübadiləsi üçün bir platforma mühitidir, lakin eyni zamanda X-Road-a qoşulan qurumlara aid olan fərdi məlumat anbarları üzərində heç bir inhisara malik deyil. Üstəlik, dizaynı ilə X-Road, hər bir qatılan yeni təşkilatın, lazım olduğu təqdirdə məlumatlarını başqaları ilə paylaşmasını tələb edir. Məlumat paylaşımı, bu qurumların təkbaşına ala biləcəyindən daha rahat xidmətlərin inkişafına imkan verdiyindən, bu sistem dolayısı ilə məlumatların təkrar istifadəsini təşviq edir.

Rəqəmsal xidmətləri inkişaf etdirmək və ya dövlət qurumlarının, və yaxud ayrıca fərdlərin dövlətlə əlaqə qurması baxımından X-Road texnologiyasının problemsiz və daha unikal bir istifadəçi mühitinə malik olmasını əsas üçtünlükləri kimi qeyd etmək olar. Vətəndaş-dövlət qarşılıqlı əlaqəsinə əlavə olaraq X-Road, bir çox agentlik və məlumat mənbələrini əhatə edən sorğular üçün də xüsusilə uyğundur. Məsələn, nəqliyyat vasitələrinin qeydiyyat məlumatlarının yoxlanılması, əhali reyestrindən və nəqliyyat vasitələrinin reyestrindən məlumatların alınmasını tələb edir və burada əlaqəsi olmayan iki məlumat anbarı vardır. Dövlət İnformasiya İdarəsinə görə, şərti offline yanaşma tələbi ilə təxminən 20 dəqiqə işləyən 3 polis işçisini tələb edəcək. X-road ilə, bütün məlumatların alınması bir saniyə ərzində bir polis məmuru tərəfindən aparılır. Eyni zamanda, polisin istifadə etdiyi məlumat sisteminin vəziyyətini göstərdiyi üçün vətəndaşlardan sürücülük vəsiqəsini və ya avtomobil qeydiyyat sənədlərini daşımaq belə tələb olunmur.

Nəticə

İstər inkişaf etmiş, istərsə də inkişaf etməkdə olan ölkələrdə hər bir hökumət rəqəmsal idarəetmə modelinə nail olmaq üçün çalışmalıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, bir çox ölkədə rəqəmsal hökumət

modelinin tətbiqi dövlətin sürətlə dəyişən rəqəmsal mühitə uyğunlaşma ehtiyacını deyil, eyni zamanda uzun müddətli rəqəmsal açıqlığın artması tendensiyasını da əks etdirir. Təhsil və mədəniyyət, səhiyyə, nəqliyyat, fövqəladə hallar və s bu problemlərin həllini asanlaşdıran rəqəmsal hökumət modeli, dövlətin rəqəmsal suverenliyini yeni informasiya və texnoloji səviyyədə gücləndirməyə və cəmiyyətin ictimai-siyasi sabitliyinə töhfə verməyə imkan verir.

Ədəbiyyat

1. A., K. (2016). The E-Governance (E-GOV) Information Management Models. International Journal of Applied Information Systems, 11(1), pp. 10–14. https://doi.org/10.5120/ijais2016451567
2. Rastogi, D. A. (2010). A Model based approach to Implement Cloud Computing in E-Governance. International Journal of Computer Applications, 9(7),pp. 15–18. https://doi.org/10.5120/1399-1888
3. Mukherjee, K., & Sahoo, G. (2010). Cloud Computing: Future Framework for e-Governance. International Journal of Computer Applications, 7(7), pp. 31–34. https://doi.org/10.5120/1262-1613
4. Al Mudawi, N., Beloff, N., & White, M. (2020). Issues and challenges: Cloud computing e-government in developing countries. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 11(4), pp.7–11. https://doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0110402
5. Almarabeh, T., Majdalawi, Y. K., & Mohammad, H. (2016). Cloud Computing of E-Government. Communications and Network, 08(01), pp. 1–8. https://doi.org/10.4236/cn.2016.81001
6. KOÇ, H. (2021). Dijital Dünyada Yeni Vatandaşlık Konsepti: Estonya'da E-Vatandaşlık Örneği. OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 17(35), pp. 2254–2289. https://doi.org/10.26466/opus.869773
7. Vassil, K. (2016). Estonian e-Government Ecosystem: foundation, application, outcomes.Retrievedfromhttp://pubdocs.worldbank.org/en/165711456838073531/WDR16-BP-Estonian-eGov-ecosystem-Vassil.pdf
8. Stewart, D. E., Boydell, K., Derzko, C., & Marshall, V. (1992). Psychologic distress during the menopausal years in women attending a menopause clinic. In International Journal of Psychiatry in Medicine (Vol. 22, pp. 213–220). https://doi.org/10.2190/EWRH-4P7E-ACMH-3MEN

S7-300 PMK ILƏ ASINXRON MÜHƏRRIKIN SÜRƏTININ TƏNZIMLƏNMƏSI

M.İ.Məmmədli[1], F.İ.Əmmənullazadə[2], S.E.Məmmədli[3]

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti[1]; Bakı Mühəndislik Universiteti[2];
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti[3]
maryammammdli@gmail.com[1] , feqan1996f@gmail.com[2] , sulduzm9@gmail.com[3]

Xülasə: Texnologiya inkişaf etdikcə dünya ölkələri daha məhsuldar və səmərəli Avtomatik İdarəetmə Sistemləri (AİS) yaratmağa çalışırlar. Avtomatik İdarəetmə Sistemlərini təşkil edən elementlərin əsas vəzifəsi qurulan sistemin keyfiyyətli, eyni zamanda ucuz və effektiv olmasıdır. Avtomatik sistemlərin elementlərinin qarşısına qoyulan bu şərtlərin həyata keçirilməsini təmin edən, eyni zamanda sənayeninin demək olar ki, hər bir sahəsində istifadə edilən Dispeçer idarəsi və verilənlərin toplanması (SCADA) və Proqramlaşdırılan Məntiqi Kontroller (PMK) idarəetmə sistemlərini buna misal göstərmək mümkündür. Bu işin həyata keçirilməsi üçün idarəetmə sistemlərinin qəlbi hesab edilən və SİEMENS markasının istifadəçilərə təqdim etdiyi S7-300 PMK markası istifadə edilmişdir. S7-300 PMK ilə qurulacaq sistemdə asinxron mühərrikin pərinin sürət tənzimlənməsi operatorun təyin etdiyi temperatura bağlı olaraq dəyişəcəkdir.

Açar sözlər: *İdarəetmə Sitemləri, SCADA sistemi, PMK, S7-300 PMK, Asinxron mühərrik.*

Summary: As technology develops all over the word, it is desired to be more efficient and less costly, and automatic control systems are demanded accordingly. The most important duties of the elements that constitute the automatic control system are quality of the established system and being cheap and functional. Examples of this are the control systems Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)

and Programmable Logical Controllers (PLC), which are used in almost every field of industry, ensuring the implementation of these conditions for the elements of automated systems. The S7-300 PMK brand, which is considered to be the heart of management systems and is presented to users by the SIEMENS brand, was used to carry out this work. In the system to be installed with S7-300 PLC the speed regulation of the asynchronous motor will vary depending on the temperature set by the operator.

***Keywords*: Control Systems, SCADA System, PLC, S7-300 PLC, Asynchronous motor.**

I. Giriş

Son illərdə avtomatika texnologiyasının çox sürətli inkişafı müşahidə olunur. İstehsalçı firmalar, bu sistemləri idarə edəcək elementlərin həm keyfiyyətli, həm ucuz, həm də qarşıya qoyulan məqsədin tam olaraq yerinə yetirilməsini istəyir [1]. Belə sistemlərə misal olaraq son illərdə adları tez-tez eşidilən və eyni zamanda sənayenin demək olar ki, hər bir sahəsində istifadə edilən Dispeçer idarəsi və verilənlərin toplanması (SCADA), Proqramlaşdırılan Məntiqi Kontrollerlər (PMK) göstərilə bilər. Bu sistemlərin releli və kompüterli sistemlərlə (PC) görə bir çox üstünlükləri mövcuddur [2].

PMK termini Proqramlaşdırılan Məntiqi Kontroller sözlərinin baş hərflərindən yaranmışdır [3]. PMK, giriş və çıxış, mərkəzi emal qurğusu (CPU- Central Prosess Unit) və eyni zamanda yaddaş qurğularından (EEPROM) təşkil olunmuş kontrol sistemlərinin ən vacib elementlərindən biridir. PMK-ların vacib xarakteristikalarından biri də yaddaş funksiyalarının, sayıcı və zamanlayıcı kimi elementlərinin istehsalçı firmalar tərəfindən hazır olaraq PMK-lara yüklənməsidir. Kontrol problemlərinin həllində PMK-nın bu xüsusiyyətlərindən rahatlıqla istifadə etmək mümkündür. Operator tərəfindən yazılan proqramlara uyğun olaraq PMK-nın giriş elementlərindən (açar, düymə və sensor) daxil olan siqnallar, məntiq gərginlik səviyyələrinə çevirilərək çıxış qurğularına göndərilir.

Mikrokontroller olaraq da tanınan PMK-ların istehsalına 1968-ci ildən başlanılmışdır. Əvvəlki illərdə istehsal olunan PMK-lar yeni nəsil PMK-lardan həm ölçüsünə, həm də yerinə yetirdikləri funksiyalara görə fərqlilik göstərir. Avtomatika texnologiyaları inkişaf etdikcə PMK-larda bu inkisafı diqqətlə izləyir [1]. Son illərdə bazarda müxtəlif PMK istehsalçılarına rast gəlinir. Bu istehsalçılardan ən tanınmışı isə alman markası olan Siemensdir [4]. Siemens ilk modeli olan S3 PMK ölçü olaraq çox büyük idi. Yuxarıda da qeyd edildiyi kimi avtomatika texnologiyası inkişaf etdikcə və eyni zamanda yaddaş kartlarının, məntiq dövrələrinin ölçüsünün kiçilməsi ilə Siemens markası 1979-ci ildə S5 modelini istifadəçilərinə təqdim etdi [2]. Artıq Siemensin dörd fərqli növü mövcuddur (S7-200, S7-300/400, S7-1200, S7-1500).

II . TƏTBİQ MATERİALLARI

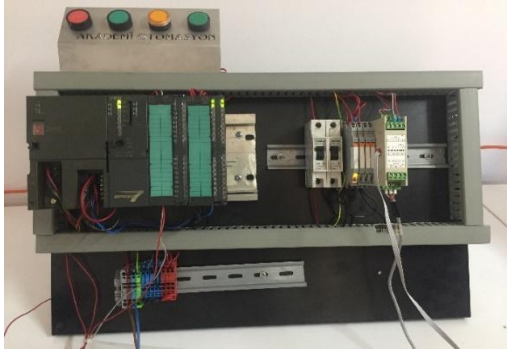
Həyata keçirilən bu çalışmada Asinxron mühərrikin sürətinin tənzimlənməsi Siemens markasının istehsalçılara təqdim etdiyi S7-300 PMK ilə yerinə yetirilmişdir. S7-300 PMK-nın 1996-cı ildən etibarən istehsalçılara təqdim edilməsi ilə bərabər bir sıra üstünlüklər əldə edildi [5]. Bu cihazları təkil edən avadanlıqlara güc qaynağı, merkəzi emal qurğusu, xəbərləşmə və işarə modullarını misal göstərmək olar [6]. Eyni zamanda S7-300 PMK-ya əlavə olaraq 32 modul da əlavə etmək mümkündür. PMK-lara modulların əlavə olunması onu üstün tutan xüsusiyyətlərdən biridir [7]. Proqramlama cihazı ilə PMK-nın xəbərləşməsi üçün MPİ, Profibus və Ethernet kimi protokollardan istifadə edilir [3].

Bu çalışmada isə proqramlama cihazı ilə S7-300 PMK arasında xəbərləşməni təmin etmək üçün MPİ protokolu istifadə edilmişdir. Aşağıda göstərilən cədvəldə Asinxron mühərrikin sürətinin tənzimlənməsi üçün istifadə olunan cihazların siyahısı göstərilmişdir.

Cədvəl 1. İstifadə olanan cihazların siyahısı

Cihazın adı	Sayı	Cihazın xüsusiyyətləri
PMK	1	S7-300 CPU 313C
Temperatur vericisi	1	PT100
Çevirici	1	UT17
İnvertor	1	Eskon
3~ Asenxron mühərrik	1	-

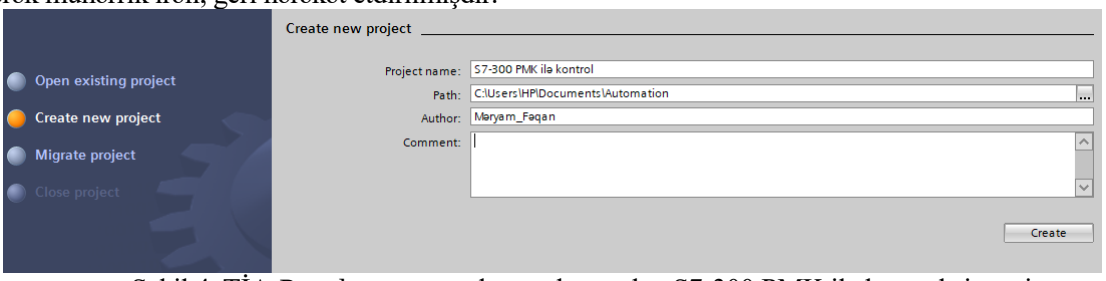
Oxuma prosesi S7-300 PMK-nın analoq moduluna bağlanan UT17 transmitterə qoşulmuş temperatur vericisi vasitəsi ilə həyata keçirilir. Aşağıdakı şəkillərdə S7-300 PMK ilə Eskon invertorun laboratoriya şəraitində qurulmuş sistemi göstərilmişdir [1].



Şəkil 1. Laboratoriya şəraitində qurulmuş S7-300 PMK sistemi

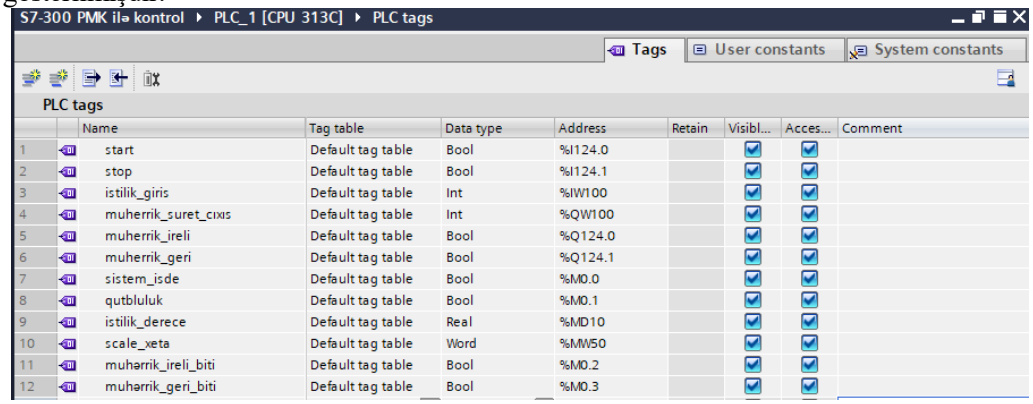
III. TIA-portal proqramında S7-300 PMK ilə Asinxron mühərrikin sürətinin tənzimlənməsi

Bu çalışmada S7-300 PMK-nın proqramlanması üçün TIA-Portal proqram təminatı, proqramlaşdırma dili olaraq da LADDER (LD) dili istifadə edilmişdir. Fəqət S7-300 PMK-ların proqramlanması üçün eyni zamanda SIMATIC MANAGER proqram təminatı da istifadə edilə bilər [4]. TIA-Portal proqram təminatında LADDER dili vasitəsilə 6 ədəd network qurularaq asenxron mühərrikə bağlı pərin sürət tənzimlənməsi həyata keçirilmişdir. M0.2 və M0.3 bitləri vasitəsi ilə Q124.0 və Q124.1 çıxışları təyin edilərək mühərrik irəli, geri hərəkət etdirilmişdir.



Şəkil 4. TİA-Portal proqramında qurulmuş olan S7-300 PMK ilə kontrol sistemi

S7-300 PMK-nın mərkəzi emal qurğusu olaraq CPU 313C növü seçilmişdir. S7-300 PMK-nın TIA-Portal proqramında seçilmiş olan CPU 313C növü aşağıdakı şəkildə göstərilmişdir. PMK-nın mərkəzi emal qurğusu seçildikdən sonra işin heyata keçirilməsi üçün LADDER diaqramlar qurulmağa başlanılır. İlk olaraq istifadə ediləcək olan funksiyaların tağ cədvəli yaradılır. Aşağıdakı şəkildə istifadə ediləcəl PMK tağ cədvəli göstərilmişdir.



S7-300 PMK ilə kontrol ▸ PLC_1 [CPU 313C] ▸ PLC tags

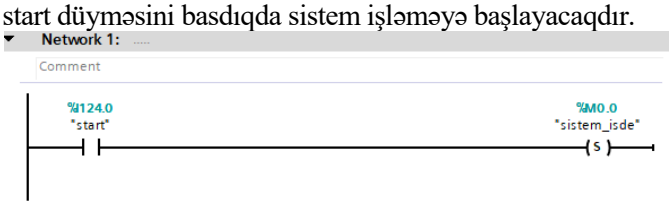
Tags | User constants | System constants

PLC tags

	Name	Tag table	Data type	Address	Retain	Visibl...	Acces...	Comment
1	start	Default tag table	Bool	%I124.0		☑	☑	
2	stop	Default tag table	Bool	%I124.1		☑	☑	
3	istilik_giris	Default tag table	Int	%IW100		☑	☑	
4	muherrik_suret_cıxıs	Default tag table	Int	%QW100		☑	☑	
5	muherrik_ireli	Default tag table	Bool	%Q124.0		☑	☑	
6	muherrik_geri	Default tag table	Bool	%Q124.1		☑	☑	
7	sistem_isde	Default tag table	Bool	%M0.0		☑	☑	
8	qutbluluk	Default tag table	Bool	%M0.1		☑	☑	
9	istilik_derece	Default tag table	Real	%MD10		☑	☑	
10	scale_xeta	Default tag table	Word	%MW50		☑	☑	
11	muhərrik_ireli_biti	Default tag table	Bool	%M0.2		☑	☑	
12	muhərrik_geri_biti	Default tag table	Bool	%M0.3		☑	☑	

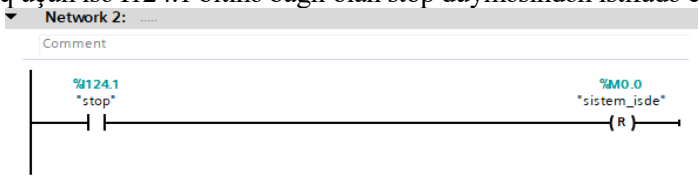
Şəkil 6. S7-300 PMK sisteminin tağ cədvəli

I124.0 adresinə bağlı start düyməsini basdıqda sistem işləməyə başlayacaqdır.



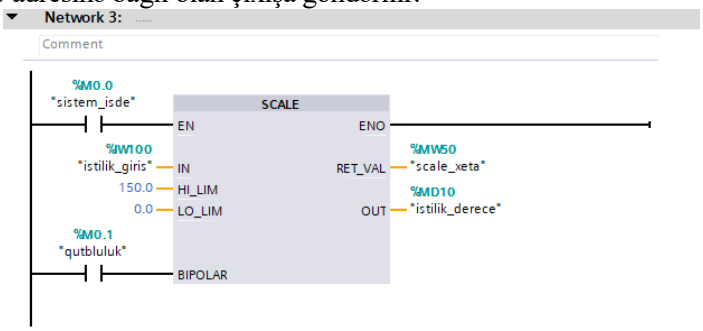
Şəkil 7. Network 1.

Sistemi dayandırmaq üçün isə I124.1 bitinə bağlı olan stop düyməsindən istifadə edilir.



Şəkil 8. Network 2.

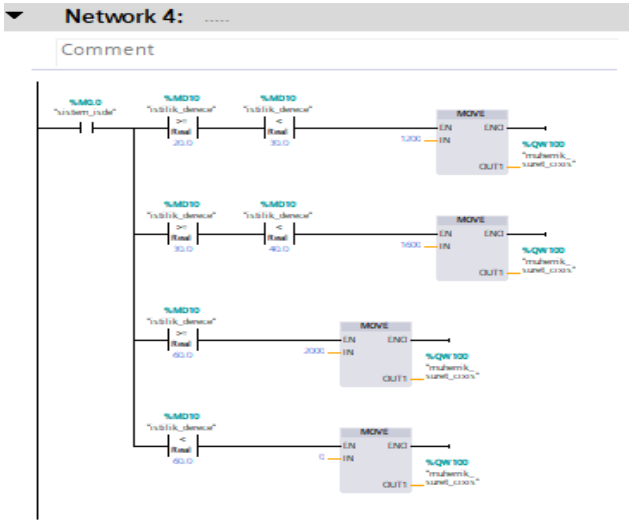
Sistem işləyərkən PT-100 temperatur vericisinin bağlı olduğu 0-10 V çıxış verən transmitterdən IW100 girişinə gedən temperatur, SCALE əmri ilə 0-150 dərəcə arasında qiymətləndirilərək temperatur qiyməti oxunur və MD10 adresinə bağlı olan çıxışa göndərilir.



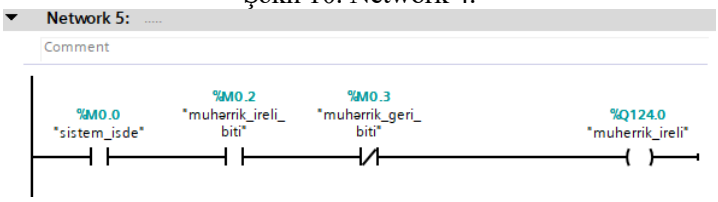
Şəkil 9. Network 3.

Daha sonra TIA-Portalın yaddaşına hazır şəkildə əlavə edilən müqayisə elementləri istifadə edilərək, asinxron mühərrikə bağlı olan pərin çıxış sürəti Move emri vasitəsi ilə dəyişdirilir. Bu çalışmada isə operatorun istəyinə bağlı olaraq aşağıdakı temperaturlar müqayisə edilmişdir. Qurulan bu temperaturlara görə , asinxron mühərrikə bağlı olan perin çıxış sürəti tədricən deyişiklik göstərir. Yuxarıda göstərilən temperaturlara görə perin sürətləri aşağıda göstərilmişdir.

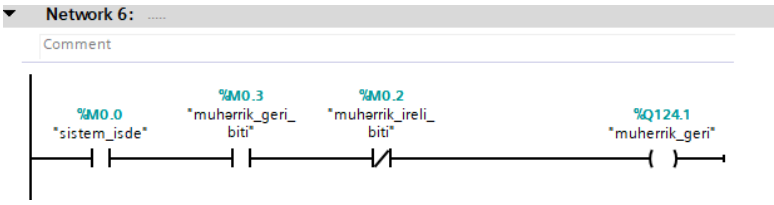
1. **20 ≤ temperatur < 30 arasında pərin sürəti 1200;**
2. **30 ≤ temperatur < 40 arasında pərin sürəti 1600;**
3. **40 ≤ temperatur arasında pərin sürəti 2000;**
4. **60 > temperature arasında pərin sürəti 0 olması istənilir.**



Şəkil 10. Network 4.



Şəkil 11. Network 5.



Şəkil 12. Network 6.

IV. NƏTİCƏ

S7-300 PMK ilə Asinxron mühərrikin sürətinin tənzimlənməsi çalışmasının həyata keçirilməsi üçün Siemens markasının istehsal etdiyi S7-300 PMK növü istifadə edilərək, asinxron maşına bağlı olan pərin çıxış sürəti dəyişdirilmişdir. Bu çalışma 3 hissədən ibarətdir. Birinci hissədə idarəetmə sistemlərinin qəlbi hesab edilən elementlərindən olan PMK haqqında məlumat verilmişdir. İkinci hissədə isə çalışmanın həyata keçirilməsi üçün lazım olan qurğular haqqında qeyd edilmişdir. Üçüncü hissədə isə işin həyata keçirilməsi ardıcıllığı LADDER proqramlama dilində yazılmış olan diaqramlar göstərilmişdir. Asenxron maşına bağlı pərin çıxış sürəti, transmitter bağlı olan temperatur vericisinin oxuduğu qiymətlərə uyğun olaraq tədricən dəyişdirilmişdir. Ladder diaqramlarda istifadə edilən müqayisə elementləri vasitəsi ilə müqayisə edilərək, Move əmri ilə pərin çıxış sürəti tənzimlənmişdir. $''20 \leq temperatur < 30''$ temperaturda pərin çıxış sürəti 1200, $''30 \leq temperatur < 40''$ temperaturda pərin çıxış sürəti 1400, $''40 \leq temperatur''$ temperaturda pərin çıxış sürəti 1600, $''60 > temperatur''$ temperaturda pərin çıxış sürəti 0 olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Məmmədlı M., 2020, *Scada Tabanlı Plc İle Servo Motor Hız Kontrolü,* Yüksək Lisans, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
2. Mammadlı M., Kabaoglu R, Ortach., Simultaneous Monitoring and Control of Automation Systems with SCADA Based PLC, *BSEU Journal of Science*, 8(1), 336-344, 2020.
3. Eminoglu, Y. (2016). PLC Programming and S7 300/400, Birsen Publication, Istanbul, ISBN: 978-975-511-550-4.
4. Demirci, A., 2012, Laboratuvar ortamında Scada'nın Plc tabanlı deney setlerinde uygulanması,Yüksek Lisans, Fen Bilimleri Ensitütüsü.
5. Brodzik. R., 2014, PMK-nın tarixi, https://www.controleng.com/articles/inside-the-competition-for-the-first-plc/,Giriş tarixi: 07 Noyabr
6. Kayri, İ., 2003, *PLC ile ortamın sıcaklık değerinin kontrol edilmesi,* Yüksek Lisans, Fen Bilimleri Ensitütüsü.
7. Demir, D., Tepe, C. & Eminoğlu, İ. (2019). Experimental setup for AC motor speed control by using PLC, Journal of Scientific Perspectives, 3(3), 177-188. DOI: 10.26900/jsp.3.018.