

ELMI ƏSƏRLƏR



REDAKSİYA HEYƏTİ

Baş Redaktor- GÜLÇÖHRƏ MƏMMƏDOVA- memarlıq doktoru, professor, AzMİU-nun rektoru, Azərbaycan
Baş redaktorun müavini- NİGAR ASLANOVA- riyaziyyat üzrə elmlər doktoru, professor, AzMİU-nin Elm və innovasiya məsələləri üzrə prorektoru, Azərbaycan
Məsul katib- SAMİRƏ ƏKBƏROVA- texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, AzMİU, Azərbaycan

Redaksiya heyəti

TELMAN ƏLİYEV- texnika elmləri doktoru, akademik, AMEA-nın İdarəetmə Sistemləri İnstitutunun direktoru, Azərbaycan
ANDREA STRAUB- texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, Brandenburg texniki universitet, Almaniya
RECEP BONCUKCUOĞLU- texnika elmləri doktoru, professor, İstanbul Universiteti, Türkiyə
JEAN-FRANÇOIS DUBÉ- texnika elmləri doktoru, professor, Monpelye Universiteti, Fransa
İSLAM MUSTAFAYEV - texnika elmləri doktoru, AMEA-nın müxbir üzvi, AzMİU, Azərbaycan
AZƏR QASIMZADƏ- texnika elmləri doktoru, professor, AzMİU, Azərbaycan, Ondokuz Mayıs Universiteti (OMU), Türkiyə
NƏRGİZ ABDULLAYEVA- memarlıq doktoru, professor, AzMİU, Azərbaycan
NİZAMİ NAGİYEV- memarlıq doktoru, professor, AzMİU, Azərbaycan
ENRICO SCIUBBA- texnika elmləri doktoru, professor, La Sapienza universiteti, İtaliya
ADAM MARCHEVKA- texnika elmləri doktoru, professor, Elm və Texnologiya Universiteti
MUXLİS HACİYEV- texnika üzrə elmlər doktoru, professor, əməkdar müəllim, AzMİU, Azərbaycan
RÖVŞƏN BƏNDƏLİYEV- riyaziyyat üzrə elmlər doktoru, baş elmi işçi, professor, AMEA, Azərbaycan
ALİK NƏCƏFOV- fizika- riyaziyyat elmləri doktoru, professor, AzMİU, Azərbaycan
İRADƏ ŞİRİNZADƏ- texnika elmləri doktoru, professor, AzMİU, Azərbaycan
ASƏF AĞAYEV- iqtisad elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, AzMİU, Azərbaycan

"Elmi Əsərlər" jurnalı barədə qısa məlumat

Jurnal Azərbaycan Respublikası Mətbuat və İnformasiya Nazirliyinin Kütləvi İnformasiya Vasitələrinin qeydə alınması haqqında 02 aprel 1996-cı il tarixli 313 sayılı Şəhadətnaməsi ilə qeydə alınmışdır. Jurnal ildə iki dəfə çıxır. Təsisçi Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitetidir. Jurnal Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının reyestrinə fəlsəfə doktorluğu və doktorluq dissertasiyalarının nəticələrini dərc etdirmək üçün daxil edilmişdir. Jurnal texniki elmlər üzrə referativ məlumatların beynəlxalq EBSCO (ABŞ) verilənlər bazasına və Crossref (ABŞ) qeydiyyat agentliyinə (DOI) daxildir.

Ünvan

Azərbaycan Respublikası, AZ-1073, A.Sultanova küçəsi- 11
Tel: (99412)4390725, Faks: (99412)4987836
vəb: www.azmiu.edu.az
e-mail: sw@azmiu.edu.az
vəb: www.swjournal.az

EDITORIAL BOARD

Chief Editor- GULCHOHRA MAMMADOVA- doctor of architecture, professor, rector of AzUAC, Azerbaijan
Deputy Chief Editor- NIGAR ASLANOVA- doctor of mathematics sciences, professor, Vice-rector for Science and Innovation issues, AzUAC, Azerbaijan
Executive secretary- SAMIRA AKBAROVA- PhD in technical sciences, ass.prof., AzUAC, Azerbaijan

Editorial Board

TELMAN ALIEV- doctor of technical sciences, academician, Director of Institute of Management Systems of ANAS, Azerbaijan
ANDREA STRAUB- PhD on technical sciences, ass.prof., Brandenburg technical university, Germany
RECEP BONCUKCUOĞLU - doctor of technical sciences, professor, Istanbul University, Turkey
JEAN-FRANCHOIS DUBÉ- doctor of technical sciences, professor, Monpelye University, France
İSLAM MUSTAFAYEV - doctor of technical sciences, correspondent member of ANAS, AzUAC, Azerbaijan
AZER KASIMZADE- doctor of technical sciences, professor, AzUAC, Azerbaijan, Ondokuz Mayıs University, Turkey
NARGIZ ABDULLAYEVA – doctor of architecture, professor, AzUAC, Azerbaijan
NİZAMİ NAGİYEV- doctor of architecture, professor, AzUAC, Azerbaijan
ENRICO SCIUBBA- doctor of technical sciences, professor, La Sapienza University, Italy
ADAM MARCHEVKA- doctor of technical sciences, professor, University of science and technology
MUXLİS HACİYEV- doctor of technical sciences, professor, honored lecturer, AzUAC, Azerbaijan
ROVSHAN BANDALIYEV- doctor of sciences in mathematics, lead researcher, professor, ANAS, Azerbaijan
ALİK NAJAFOV- doctor of physico-mathematical sciences, professor, AzUAC, Azerbaijan
İRADA SHIRINZADE - doctor of technical sciences, professor, AzUAC, Azerbaijan
ASEF AGHAYEV- PhD on economical sciences, ass.prof., AzUAC, Azerbaijan

Brief information about "Scientific Works" journal

"Scientific Works" journal is registered by certificate 313 from April 2, 1996 by the Ministry of Press and Information of Azerbaijan Republic. The founder of the journal is Azerbaijan University of Architecture and Construction. The journal is included into the register of Higher Certification Board under the president of Azerbaijan Republic for publishing dissertation works of doctors of philosophy and doctors of Sciences. The journal is indexed in EBSCO and Crossref.

Address

Azerbaijan Republic, AZ-1073, A.Sultanova street-11
Tel: (99412)4390725, Fax: (99412)4987836
web: www.azmiu.edu.az
e-mail: sw@azmiu.edu.az
web: www.swjournal.az

M Ü N D Ə R İ C A T**M E M A R L I Q**

Nö		səh
1	Allahverdiyeva S.İ. Böyük şəhərlərdə səs-küy və onunla mübarizə tədbirləri	5
2	Bəkirova T.Ş., Süleymanova S.Q. Dağılmış şəhərlərin inkişafında müasir yanaşmalar və visual obraz	12
3	Əliyev T.G. Müasir memarlıqda şəhərkənarı evlərin stilistik xüsusiyyətləri	22
4	Qasımzadə G.T. Orta əsr səfəvi saray xalçalarının dekorativ kompozisiya həlli	30
5	Səmədov C.Y. Qara rəngin işığı tanınmış qrafika ustası Ədalət Həsənovun yaradıcılıq portreti	37
6	Yusifova K.R. Azərbaycanda XIX-XX əsr xalq yaşayış evlərinin interyerləri	42
7	Алиев П.Н. Прием «иллюзия» в различных аспектах графического дизайна	49
8	Мамедова З.Г. Принципы зарождения оборонительного зодчества Карабаха	56

İ N Ş A A T

Nö		səh
1	Abdullayev A.P., Əhmədov V.İ., Qafarova D.M. TLInSe ₂ kristalının elektrik xassələri	65
2	Ələkbərov A.H. Sulu təbəqələrdə karbonun tutulma və saxlanması	71
3	Əliyev İ.Q., Yusifov M.Z., Ömərqədiyeva M.Ə. Paralel şəbəkələrin istismarında qaz itkilərinin qarşısının alınması məqsədi ilə bağlayıcı armaturların səmərəli yerləşdirilməsinin tədqiqi	76
4	Cavadova M.M. Elektroenergetikada effektiv diaqnostika və müasir proqramlarla defektlərin aşkarlanmasının əhəmiyyəti	82
5	Həsənova S.A., Məmmədova L.H. Ultra bənövşəyi şüaların təsiri altında heterogen fazada lay sularının fotolizindən əmələ gələn qazların təhlili	88
6	Piriyev R.F., Cəfərov T.İ., Məmmədova M.V. Pilotsuz uçuş aparatları ilə əldə edilmiş ortofotoların dəqiqliyinin tədqiqi	94
7	Qəniyeva S.A., Cəvahir T.M., Cəbiyeva T.E. Cənub Şərqi Asiya ölkələrinin atmosfer-ekoloji monitorinqi	100
8	Quvalov A.A., Məmmədov A.D. Nanomodifikatorun asfaltbetonun təkər izinə dayanıqlığının artırılmasında rolu	106
9	Xəlilov Y.X., Şahmarov V.U. Ceyrançöl vulkan külünün sement əsaslı quru inşaat qarışıqlarının xassələrinə təsirinin öyrənilməsi	116
10	Vəliyev C.Z. Qəbələ rayonu, Vəndamçay üzərində nəzərdə tutulmuş silsilə kiçik SES-lərin hidroenergetik potensialının tədqiqi	122

T Ə T B İ Q İ R İ Y A Z İ Y Y A T V Ə M E X A N İ K A

Nö		səh
1	Abasova N.K., Məmmədli M.İ., Sultanova K.İ. Yaşıl inşaat materiallarının optimal tərkibini müəyyən edilməsində aktiv eksperimentin planlaşdırılma üsullarının tətbiqi	128
2	Aslanov T.İ., Nağıyeva M.V. Döyənəklənmiş səthin fiziki-mexaniki xassələri	137
3	Əliyeva Ş.Ş. Bərabərsizliklər mövzusunun tədrisində Geogebra proqramının istifadəsi	141
4	Fətullayev R.F. Axınabənzər tikinti istehsalatının optimal qısa müddəti	146
5	Nurəliyev C.A., Xurşudov D.Q., Məmmədli M.İ. ViPNet-də qovşaqların qarşılıqlı əlaqəsinin işlənməsi	153
6	Xurşudov D.Q., Əliyeva S.F., Sultanova K.İ. Qeyri-səlis məntiqə əsaslanan süni intellektə malik dəm qazlarına nəzarət sistemləri üçün alqoritmin işlənməsi	159
7	Байрамов Р.Г., Мамедова К.М., Махмудов А.М. Влияние 3D-технологий к стилю управления строительными проектами	168
8	Гусейнов Г.С., Абасова Ш.А Элементы - примеси и внутреннее строение самородного золота гедабекского месторождения и их практические значение	174

İ Q T İ S A D İ Y Y A T

Nö		səh
1	Abasova P.F. SWOT təhlilin büdcənin formalaşmasında və strateji planlaşdırma çərçivəsində aparılmasının əhəmiyyəti	179
2	Ağayeva K.A. Tikinti məhsulları bazarının marketinq tədqiqatı üçün informasiya mənbələri	185
3	Əkbərova S.M. Bakıda tətbiq olunan tikinti materiallarının və konstruksiyalarının bəzi xüsusiyyətləri	189
4	Binnətov Y.C. Tikinti sahəsində yeni iqtisadi münasibətlərin yaranması tikintinin inkişafına təsiri	195
5	Cəfərova R.T. Azərbaycan iqtisadiyyatında tikinti sektorunun yeri	201
6	Nəsirova O.A. Kənd təsərrüfatının rəqabət qabiliyyətinin gücləndirilməsi və ərzaq təhlükəsizliyi	207
7	Quliyeva C.N. Qiymətli kağızlar bazarı və onun bazar iqtisadiyyatında əhəmiyyəti	213

C O N T E N T

№	A R C H I T E C T U R E	P
1	Allahverdiyeva S.İ. Protection measures against noise in big cities	5
2	Bakirova T.S., Suleymanova S.K. Modern approaches and visual image in the development of destroyed cities	12
3	Aliyev T.G. Stylistic characteristics of country houses in modern architecture	22
4	Gasimzadeh G.T. Decorative compositional solution of medieval safavid palace carpets	30
5	Samadov J.Y. Black light creative portrait of well-known graphic master Adalat Hasanov	37
6	Yusifova K.R. Interiors of people's houses of XIX-XX centuries in Azerbaijan	42
7	Aliyev P.N. Reception of "illusion" in various aspects of graphic design	49
8	Mammadova Z.G. Principles of the origin of defense architecture of Karabakh	56
№	C O N S T R U C T I O N	P
1	Abdullayev A.P., Əsgərova G.Z., Isayeva A.A. Temporary aging wear of cobalt based alloy	65
2	Alakbarov A.H. Carbon capture and storage in aquifers	71
3	Aliyev I.Q., Yusifov M.Z., Omarqadiyeva M.A. Investigation of the effective placement of closing valves in order to prevent gas losses during operation of parallel networks	76
4	Javadova M.M. Effective diagnostics in electrical energy and defects with modern programs importance of discovery	82
5	Hasanova S.A., Mammadova L.H. Analysis of gases produced by photolysis of reservoir waters in heterogeneous phase under the influence of ultraviolet rays	88
6	Piriyev R.F., Jafarov T.I., Mammadova M.V. Investigation of the accuracy of orthophotos obtained by uavs	94
7	Ganiyeva S.A., Javahir T.M., Jabiyeva T.E. Atmospheric-environmental monitoring of south East Asia countries	100
8	Guvalov A.A., Abbasova S.İ., Mammadov A.D. The role of nanomodifier in improving the tire track resistance of asphalt concret	106
9	Khalilov Y.K., Shahmarov V.U. Studying the influence of volcanic ash of the Jeyranchel field on the properties of dry construction mixtures based on cement	116
10	Valiyev J.Z. Study of the hydroelectric potential of the small hydroelectric station planned for Vandamchay, Gabala region	122
№	A P P L I E D M A T H E M A T I C S A N D M E C H A N I C S	P
1	Abasova N.K., Mammadli M.I., Sultanova K.I. Application of active experiment planning methods in determining optimal composition of green construction materials	128
2	Aslanov T.I., Nagiyeva M.V. Physical-mechanical properties of the bumped surface	137
3	Aliyeva S.S. Using the Geogebra program in teaching inequalities	141
4	Fatullayev R.F. Optimal short duration of flow construction production	146
5	Nuraliyev J.A., Khurshudov D.G., Mammadli M.I. Interaction processing of nodes in VipNet	153
6	Khurshudov D.G., Aliyeva S.F., Sultanova K.I. Algorithm development for fume gas control systems with artificial intelligence based on fuzzy logic	159
7	Bayramov R.G., Mammadova K.M., Mahmudov A.M. The influence of 3D technologies on the style of construction project management	168
8	Guseinov G.S., Abasova S.A. Elements- impurities and internal structure of native gold of the gedabek deposit and their practical importance	174
№	E C O N O M I C S	P
1	Abasova P.F. The importance of SWOT analysis in budgeting and strategic planning framework	179
2	Aghayeva K.A. Sources of information for marketing research of the construction products market	185
	Akbarova S.M. Some features of construction materials and structures applied in Baku	189
3	Binnatov Y.J. The influence of the establishment of new economic relations in the construction field on the development of construction	195
4	Jafarova R.T. The place of the construction sector in the economy of Azerbaijan	201
5	Nasirova O.A. Strengthening the competitiveness of agriculture and food safety	207
6	Guliyeva J.N. The main directions of the state policy in the development of the agrarian market	213



<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-5-11>

BÖYÜK ŞƏHƏRLƏRDƏ SƏS-KÜY VƏ ONUNLA MÜBARİZƏ TƏDBİRLƏRİ

Allahverdiyeva Svetlana İsmayıl qızı – dosent, m.ü.f.d., Memarlıq konstruksiyaları və abidələrin bərpası, Svetlana.allahverdiyeva1@gmail.com

Xülasə.Nəqliyyat səs-küyü böyük şəhərlərdə insanların rahatlığını pozduğundan, onların normal işinə mənfi təsir göstərdiyindən onunla mübarizə ekologiyaya daxil olan aktual məsələlərdən biri sayılır. Səs-küylə mübarizəyə ümumdünya miqyasında nəzarət edilir. Standartlaşdırma üzrə Beynəlxalq Cəmiyyətin “Akustika texnikası Komitəsi”ndə “Səs- küy” və “İnşaat akustikası” bölmələri yaradılmışdır. Bu bölmələr səs-küyün ölçülməsi, normallaşdırılması üzrə standartların yaradılması ilə məşğuldur. İnsanları səs-küyün xoşagəlməz təsirindən mühafizə etmək, onun intensivliyini, spektral tərkibini və təsir müddətini normallaşdırmaq məqsədilə sanitariya normaları tərtib edilmişdir.

Açar sözlər: səs-küy, magistral yol, yaşıllıq, səs enerjisi, səs mənbəyi, səs udma, ekranlar

PROTECTION MEASURES AGAINST NOISE IN BIG CITIES

Allahverdiyeva Svetlana İsmayıl qızı- PhD in arch., ass.prof., Restoration of architectural constructions and monuments, svetlana.allahverdiyeva1@gmail.com

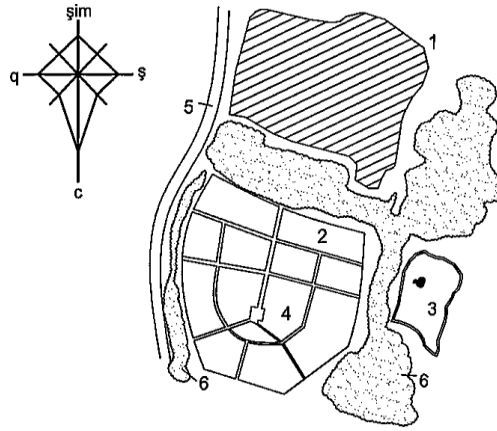
Abstract.Protection against noise can be carried out both in an emergence of noise source, and on the way of its distribution. For successful taking measures it is necessary to know noise characteristics of sources. The cities are full of noise sources which can be conditionally divided into four big groups: manufacturing, transport, constructional, household. This article discusses the noise protection of buildings by various screens and green areas is given separately.

Keywords: noise, trunk road, planting of greenery, sound source, screens

Giriş. Səs-küylə mübarizə müasir həyatımızın aktual məsələlərindən biridir. Ətrafımızdakı səs-küy, ysranna mənbələrinə görə istehsalat binalarının, nəqliyyat vasitələrinin, inşaat meydançalarının və məişət səs-küyü kimi dörd hissəyə bölünür. Məlum olduğu kimi nəqliyyat vasitələrinin səs-küyünə şəhərdə mövcud olan şərnışin və yük daşıyan nəqliyyat növləri, hava və su nəqliyyatı, həmşininndəmir yolu və metro nəqliyyatı səs-küyü daxildir. Aparılan tədqiqatlar təsdiq edir ki, nəqliyyat vasitələrinin yaratdığı səs-küy insanları daha çox narahat edir. Bu, tarixi şəhərlərdə özünü daha çox göstərir. Küçələrdə bərpa və yenidənqurma işlərinin aparılması mümkün olmayan belə şəhərlərdə şəhərsalma baxımından səs-küyə qarşı tədbirlərin həyata keçirilməsi mürəkkəbdir. Belə şəhərlərin küçələrində nəqliyyat vasitələrinin sayının və növünün şoxalması səs-küyün artmasına və şəhər sakinlərinin haqlı narazılığına səbəb olur. Böyük şəhərlərdə tikintinin sürətlə artması və tikinti sektorunun genişlənməsi inşaat maşın və avadanlıqlarının, həmçinin nəqliyyat vasitələrinin səs-küyünün çoxalmasına və yüksək səs-küy mənbəyi kimi ortaya şıxmasına yol açmışdır.

Səs-küyün insan orqanizminə təsiri mürəkkəb fizioloji proses olub, müxtəlif xroniki xəstəliklərin əmələ gəlməsinin əsası hesab edilir. Gecə vaxtı nəqliyyat vasitələrinin səs-küyünün insanlara mənfi təsiri daha böyükdür. Bu səthi yuxuya və yuxunun pozulmasına, uzun müddətli səs-küyün təsiri isə tam yuxusuzluğa, arterial qan təzyiqinin artmasına səbəb olur. Nəqliyyat səs-küyünün təsiri ilə iş

yerlərində əmək məhsuldarlığının aşağı düşməsi, keyfiyyətsiz məhsul istehsalı, travmatizmin arması müşahidə edilir. Belə ki, tədqiqatlar göstərir ki, səs-küy buraxılabilən səviyyədən artıq olduqda əmək məhsuldarlığı 10-15% azalmış olacaqdır.



Şəkil 1. Səs-küyün azalmasını nəzərdə tutan şəhərin baş planının sxemi.

- 1- İstehsalat zonası; 2- Yaşayış zonası; 3- Dincəlmə zonası;
4- Şəhərin inzibati və ticarət mərkəzi; 5- Beynəlxalq və respublika əhəmiyyətli yol;
6- Mühafizə yaşillıq zonası [1]

Yeni şəhərlərin layihələndirilməsinin ilk mərhələsində, şəhəri funksional zonalara bölərkən səs-küylə mübarizə tədbirləri nəzərdə tutulmalıdır. Yaşayış rayonunda əsən hakim küləyin istiqaməti müəyyənləşdirilməlidir. Belə ki, sənaye zonası yaşıllıqla əhatə olunmaqla elə yerləşdirilməlidir ki, küləyin əsas istiqaməti yaşayış zonasından sənaye zonasına doğru olsun. Belə şəkildə yaxınlaşma çox səs-küylü yollara da aid edilməlidir. Bu tədbir səs-küyün yayılmasının qarşısını almaqla bərabər, şəhər atmosferinin təmizliyinə və ekologiyasına müsbət təsir göstərəcəkdir (şəkil 1). Əsas magistral, həmçinin dövlət və beynəlxalq əhəmiyyətli yolların baş planda yerləşdirilməsinə diqqət yetirilməlidir. Bu, yollar yaşayış zonasından kənarında yerləşdirilməklə yaşayış zonasından həmişəyaşıl ağaclarla ayrılmalıdır [1]].

Şəhər dəmir yolu mümkün qədər şəhərin kənarından keçməli, həmçinin yol ilə yaşayış evləri arasında müəyyən məsafə və yaşıllıq nəzərdə tutulmalıdır. Dəmir yolu xəttinin yer səthindən aşağı salınmasına diqqət yetirilməlidir. Aeroportlar, vertolyot meydançaları və gəmi limanları tamamilə şəhərdən kənar ərazidə yerləşdirilməlidir. Göstərilən bu səs-küylü məkanlar yaşayış zonasından uzaqda layihələndirilməli və komfortlu yolla şəhərlə əlaqələndirilməlidir. Metro xəttinin titrəməsinin və səs-küyünün yaşayış evlərinə yayılmasını əngəlləmək məqsədilə xətt yer səthindən dərinədə çəkilməli, stansiyalar isə yaşayış evlərindən müəyyən məsafədə nəzərdə tutulmalıdır.

Ümumi halda şəhərlərdə nəqliyyat səs-küyünə qarşı mübarizə əsasən aşağıdakı istiqamətlərdə aparılmalıdır:

- Nəqliyyat vasitələrinin, mühəndis-mexaniki sistemi avadanlığının yaratdığı səs- küyü müxtəlif texniki vasitələrlə mənbəyin özündə batırmaq üçün tədbirlər görülməli;
- Səs-küyün mənbədən yaşayış zonasına yayılma mühitində müxtəlif baryerlər, maneələr və həmişəyaşıl ağacların əkilməsi nəzərdə tutulmalı;
- Şəhər nəqliyyatının işləmə vaxtını (xüsusən gecə saatlarında) müəyyənləşdirərək tənzim etməli;
- İnzibati və təbliğat-təşviqat yolu ilə səs- küy salan şəhər sakinləri maarifləndirilməli;
- Səsudən material və konstruksiyalarla səsin səviyyəsini aşağı endirməli;
- Nəqliyyat yollarının döşəmələrinin vəziyyətinə nəzarət edilməli, yararsız hissələr vaxtaşırı təmir edilməlidir;

Birinci tədbir konstruktorlar, mexaniklər və maşınqayırma mütəxəssislərinin səyi ilə yerinə yetirilir.

Şəhərdə səs-küyün səviyyəsi haqqında tam məlumat əldə etmək üçün baş planın tərtibatının ikinci mərhələsində, səs-küy xəritələrinin hazırlanması vacib şərtlərdəndir. Şəhərin baş planı üzərində tərtib olunan bu xəritədə şəhərin müxtəlif rayonlarında, yaşayış mikrorayon və məhəllələrinin küçə və meydançalarında, səs-küyün səviyyəsini cihazla ölçərək desibellə, ya da eyni səs-küy səviyyəsini ifadə edən əyriylə göstərilir. Bu xəritədən yüksək səs-izolyasiya tələb olunan binaların, məsələn xəstəxanaların, kitabxanaların, radio və televiziya studiyalarının, məktəb və uşaq baxçalarının inşası üçün şəhərdə ayrılan az səs-küylü torpaq sahələrinin seçilməsində istifadə oluna bilər [2].

Böyük şəhərlərdə səs-küy xəritəsinin köməyi ilə yaşayış rayonlarında, mikrorayonlarda və evlərin yaxınlığında səs-küyün səviyyəsini müəyyənləşdirməklə memarlıq-planlaşdırma strukturunda müəyyən dəyişikliklər etmək mümkündür. Səs-küyün buraxıla bilən səviyyəsinə görə istənilən binaların yerləşdirilməsi bu xəritə ilə tənzim olunur. Eyni zamanda səs-küy baxımından komfortlu və diskomfortlu zonaların sərhədini müəyyənləşdirməklə burada yaşayan səs-küyə məruz qalan sakinlərin sayını hesablamaq olar. Xəritənin köməyi ilə yollarda nəqliyyat axınının yaratdığı səs-küyün xarakteristikası da LA_{ekv} müəyyən oluna bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, tərtib olunan səs-küy xəritəsi səs mənbəyinə yaxın olan binalar üçün vacib olmaqla yanaşı, sakitlik tələb edən ictimai binaların səs-küylü zonalarda inşasını da qadağan etməlidir.

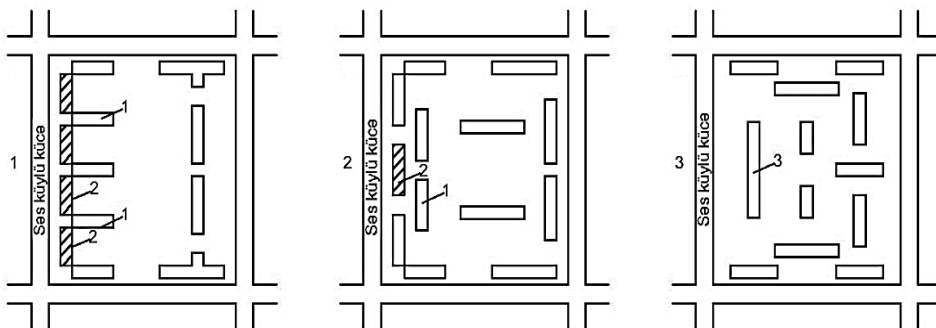
Şəhərin istənilən nöqtəsində akustik komfortluq dərəcəsi aşağıdakı düsturla tapılmalıdır:

$$Y=L_A-L_{bur} \quad (1)$$

burada L_{bur} - tədqiq olunan nöqtədə səs-küyün buraxıla bilən səviyyəsinin normativ qiyməti olub, cədvəldən tapılır; L_A -səs-küyün həmin nöqtədə gözlənilən səviyyəsinin qiymətidir, dB-lə.

Yaşayış bölgəsində səs-küylə mübarizə aparmaq üçün magistral avtomobil yollarını bu zonadan uzaqlaşdırmaqla bərabər baş planda nəzərdə tutulan səs-küylü binaların sayını minimuma endirmək, memarlıq-planlaşdırma yolu ilə yaşayış evlərini və yüksək səs-izolyasiyası tələb olunan binaları səs-küy baxımından optimal yerləşdirmək lazımdır. Eyni zamanda həmişəyaşıl ağaclardan əmələ gələn yaşıllıqdan, müxtəlif formalı ekran-mənzərələrdən və yüksək səs-izolyasiyalı ekran-binalardan bacarıqla istifadə edilməlidir.

Baş fasadları ilə bütünlükdə magistral yola çıxan yaşayış evləri ilə əhatə olunan qapalı kvartal şəklində layihələndirilən yaşayış rayonları daha səs-küylü olur. Buna görə də yaşayış evlərinin yan fasadları magistral yola çıxmalı və onlar arasında iki-üç mərtəbəli köməkçi binalar– ticarət mərkəzləri, məişət xidməti binaları, yeməxanalar, restoranlar, inter klublar və s. yerləşdirilməlidir (şəkil 2). Bu köməkçi binalar ekran rolunu oynayaraq yaşayış binalarının arasından səs-küyün yaşayış kvartallarının içərisinə girməsini əngəlləyəcəkdir [4,5].

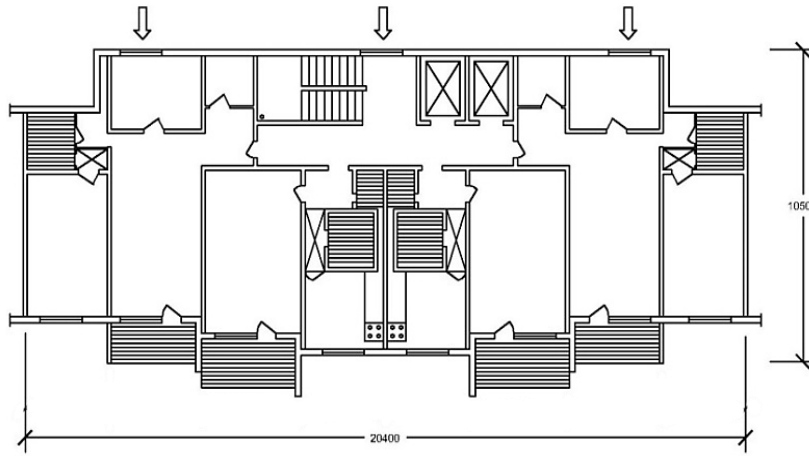


Şəkil 2. Yaşayış evlərinin səs-küylü küçəyə nisbətən optimal yerləşdirilməsi.

- 1- Adi yaşayış evləri; 2- Məişət xidməti və ticarət binaları;
- 3- Yüksək səs-izolyasiyalı ekran yaşayış evləri [4]

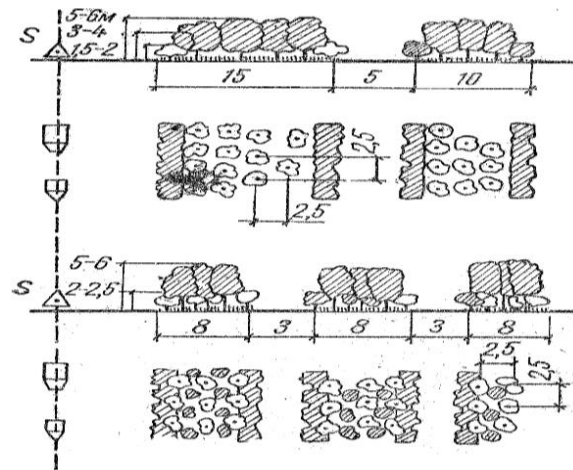
Son vaxtlar səs-küylü magistral yollar boyunca yerləşdirilməsi nəzərdə tutulan, konstruksiyaları və xüsusən pəncərə elementləri yüksək səs-izolyasiyasına malik olan ekran yaşayış evləri layihələndirilir. Bu ekran evlər arxasında yerləşən yaşayış kvartalının evlərini, dincəlmə yerlərini nəqliyyat səs-küyündən izolə edir. Belə binaların birinin planı 3-cü şəkildə verilmişdir. Bu binaların daxili memarlıq-planlaşdırma strukturu adi evlərdən fərqlənərək girişləri həyətdən olmaqla yanaşı magistral yol tərəfdən də nəzərdə tutulur. Göründüyü kimi, yataq və uşaq otaqları həyətə yönəlmiş fasada çıxmaqla, pilləkən qəfəsi, liftlər, sanitar qovşaqları səs-küylü yola yönəldilmişdir.

Dövlət və beynəlxalq əhəmiyyətli magistral yollarla yaşayış evləri arasındakı zolaqda sıx yaşıllıq salınmalı. Çox böyük şəhərlərdə bu zolaqda luna parklar, qarajlar tikilməli və şəxsi avtomobillərin dayanacaq yeri kimi istifadə edilməlidir. Yaşıllıq zolağında səs-küyün səviyyəsi yüksək olduğundan burada dincəlmə yerlərinin salınması məsləhət görünür. Yaşıllıq zolağı hesabına səs-küyün azalması səs spektral tərkibindən və bu zolaqda istifadə olunan ağacların növündən, yaşından, aralarındakı məsafədən, sıxlığından və bir sıra başqa amillərdən asılıdır.



Şəkil 3. Yüksək səs-izolyasiyalı ekran yaşayış evinin planı [5]

Yaşıllıq zolağı müvəqqəti səs-küy azaldan maneədir, belə ki, qışda yarpaqlarını tökən çırpıq budaqlar səs enerjisini azaltmadığından bu məqsədlə həmişəyaşıl, xüsusən iynəyarpaqlı ağacların əkilməsi daha məqsədəuyğundur. Yaşıllıq zolağı səs-küy mənbəyinə yaxın və ayrı-ayrı zolaq şəklində yerləşdirilməlidir. Səs-küy mənbəyinə görə müxtəlif formada salınmış yaşıllıq zolaqları və onlar arasındakı optimal məsafə şəkil 4-də göstərilmişdir. İqlim şəraitinə görə tez böyüyən həmişəyaşıl ağaclar bir-birinə yaxın əkilməli, gövdələri arasında qalan hissədə həmişəyaşıl kolluqlar salınmalıdır. Memar və xüsusən landşaft üzrə memar yaşayış rayonlarının mikroikliminin, ekologiyasının yaxşılaşdırılması, səs-küyün udulması və memarlıq landşaftının gözəlləşdirilməsi baxımından müxtəlif növ ağaclardan, hovuzlardan, süni göllərdən ustalıqla istifadə etməyi bacarmalıdır [6].

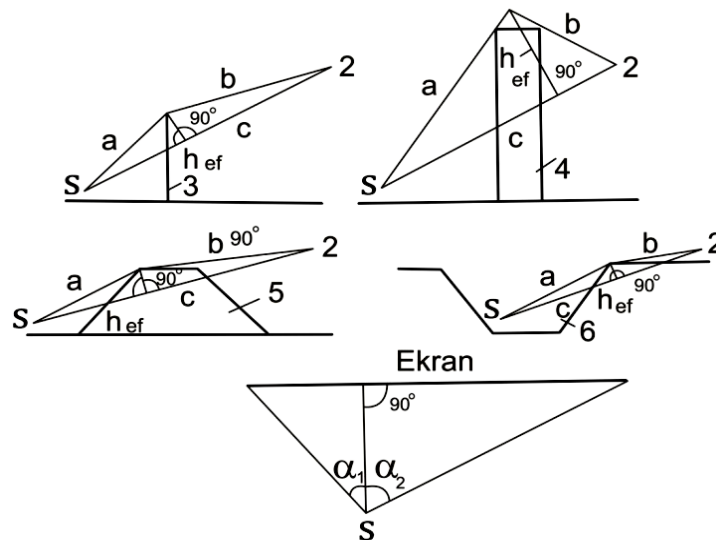


Şəkil 4. Səs-küy mənbəyinə görə müxtəlif formada salınmış yaşıllıq zolaqları [5]

Nəqliyyat səs-küy ilə mühafizə olunan binaya yaxın seçilmiş hesablamə nöqtəsi arasında seçilən məsafə, həmçinin yaşıllığın hesabına səs enerjisi tələb olunan normativ qiymətə enmədikdə ekran-manəərlərdən istifadə edilir. Bunlara istinad divarları, adi divarlar, süni yaradılmış tərəciklər, dərinləşdirilmiş yolun divarları və s. aiddir. Yüksək səs-izolyasiya qabiliyyəti olan binalar, köməkçi bina və tikililər də ekran-manəəyə aid edilə bilər.

Ekranın səs-küyü effektiv şəkildə azaltması, səs mənbəyi S-dən ekranın yuxarı səthinə qədər olan a və həmin səthdən hesablamə nöqtəsinə qədər b məsafələrinin cəmi ilə, səs-küy mənbəyi ilə hesablamə nöqtəsinə birləşdirən c məsafəsi fərqiindən asılıdır (şəkil 5).

Bu $\delta = (a + b) - c$ fədəsi ilə tapılan asılılığa əsasən xüsusi cədvəldən ΔL_{Aekr} , dB – lə təyin olunur.



Şəkil 5. Ekran hesabına səsin azalmasını təyin etmək üçün hesablamə sxemi.

- 1-Səs-küy mənbəyi; 2-Hesablamə nöqtəsi; 3-Divar;
4-Bina; 5- Tərəcik; 6- Xəndək [6]

Ekranın effektivliyinə 5-ci şəkildə göstərilən α_1 və α_2 bucaqları da təsir göstərir. Bunu nəzərə alaraq ekran-manəənin effektiv şəkildə səs-küyü izolyasiya etməsi aşağıdakı düsturla tapılır:

$$\Delta L_{Aekr} = \Delta L_{Aekr\alpha} + \Delta d \quad (2)$$

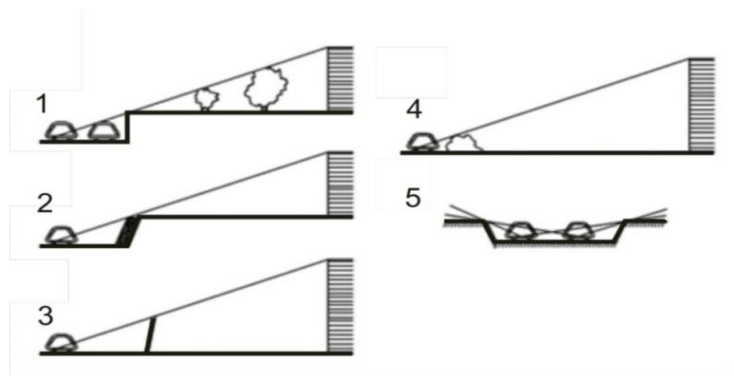
Burada $\Delta L_{Aekr\alpha} - \alpha_1$ və α_2 bucaqlarına əsasən xüsusi cədvəldən tapılır; Δd - düzəliş əmsalı olub

$$\Delta d = \Delta L_{Aekr\alpha_1} - \Delta L_{Aekr\alpha_2} \quad (3)$$

ifadəsinə əsasən xüsusi cədvəldən götürülür.

Ekran divarlarının səsi effektiv izolyasiya etmələri üçün müəyyən həndəsi ölçülərlə yanaşı, onların səthi sıxlıqları 20 kq/m^2 -dən az olmamalıdır. Magistral yolların kənarında nəzərdə tutulan ekran-maneəların prinsipial sxemi 6-cı şəkildə verilmişdir. Ekran maneələrlə yanaşı, səs-küyü əngəlləyən maniyə kimi yolların dərinləşdirilməsini, yol kənarında üzəri yaşıllıqla örtülmüş tərəciklərdən də istifadə edilə bilər.

Dərinləşdirilmiş yolların divarlarının yuyulması mümkün olan səs udan materiallarla örtülməsi nəqliyyat səs-küyünün daha effektiv şəkildə azalmasına səbəb ola bilər.



Şəkil 6. Nəqliyyat vasitələrinin səs-küyünü azaltmaq məqsədilə yolların kənarında nəzərdə tutulan ekran-maneələrin prinsipial sxemi.

1- Divar; 2- Yuyulması mümkün olan səsudan materialla örtülmüş maili səth; 3- Səsin yayılmasını əngəlləyən ekran; 4- Tərəcik; 5- Dərinləşdirilmiş yol [6]

Səs-küydən mühafizə olunan binanın fasadından 2 m. məsafədə yerləşən hesablaşma nöqtəsində nəqliyyat səsinin səviyyəsi (L_{Asah}) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$L_{Asah} = L_{Aekv} - L_{Aməs} - L_{Aekr} - L_{Ayaş} \quad (4)$$

Burada L_{Aekv} -mənbəyin səs-küy xarakteristikası (ölçmə və ya xüsusi cədvəllərdən təyin edilir); $L_{Aməs}$ -səs-küy mənbəyi ilə hesablaşma nöqtəsi arasında qalan məsafədən asılı olaraq, səs enerjisinin azalmasını ifadə edir. L_{Aekr} - ekran maneələrin hesabına səs enerjisinin azalmasını göstərir; $L_{Ayaş}$ -yaşıllıq zolağının hesabına səs enerjisinin azalmasını müəyyənləşdirir Səs-küydən mühafizə olunan yerləşmə daxilində seçilmiş hesablaşma nöqtəsində səsin səviyyəsi L_{Ayer} belə hesablanır:

$$L_{Ayer} = L_{Asah} - L_{Apən} \quad (5)$$

burada L_{Asah} - (4)-cü düsturdan təyin edilir; $L_{Apən}$ - pəncərə konstruksiyası hesabına yerləşkədə səs enerjisinin azalmasını göstərən pəncərə konstruksiyasının növünə uyğun olaraq cədvəldən seçilir.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 8 iyul 2008-ci il tarixli Fərmanı "Ətraf mühitə və insan sağlamlığına mənfi təsir göstərən vibrasiya və səs- küy çirklənmələri normaları". Normativ sənəd, Bakı, 2008
2. Əbdülrəhimov R.H. (2015). Memarlıq fizikası. Dərslük. Bakı
3. Аллахвердиева, Г. Гасанова. (2012). Архитектурно- строительная акустика. Учебное пособие. Баку
4. Аллахвердиева С.И., Керимов В.И. (1995). Городище Ареш, Международная конференция

- с участием проф- педагогического состава и представителей производств. Баку, 1995
5. Аллахвердиева С.И. (2004). Градостроительство Кавказской Албании, Şərq Ölkələrin Beynəlxalq Memarlıq Akademiyasının konfransı. Bakı,
 6. Аллахвердиева С.И. (1998). Оборонительные сооружения Кавказской Албании– памятники материальной культуры Азербайджана, Архитектура и градостроительство. Баку, 1998
 7. Аллахвердиева С.И. (1996). Роль архитектурных связей и возникновение городов Кавказской Албании. Баку, 1996

References

1. Decree of the President of the Republic of Azerbaijan dated July 8, 2008 "Norms of vibration and noise pollution that have a negative impact on the environment and human health". Normative document, Baku
2. Abdülrahimov R.H. (2015). Physics of architecture. Textbook Baku
3. Allahverdiyeva, G. Hasanova. (2012). Architectural acoustics. Study guide. Baku
4. Allahverdiyeva S.I., Kerimov V.I. (1995). Gorodishche Aresh, International conference with the participation of professional and pedagogical staff and representatives of productions. Baku
5. Allahverdiyeva S.I. (2004). Gradostroitelstvo Caucasian Albania, Conference of the International Architecture Academy of Eastern Countries. Well
6. Allahverdiyeva S.I. (1998). Defense structures of Caucasian Albania - monuments of material culture of Azerbaijan, Architecture and urban planning. Baku
7. Allahverdiyeva S.I. (1996). The role of architectural connections and the emergence of cities in Caucasian Albania. Baku

Məqaləyə istinad: Allahverdiyeva S.İ. Böyük şəhərlərdə səs-küy və onunla mübarizə tədbirləri. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMIU, s. 5-11, N2, 2024

For citation: Allahverdiyeva S.İ. Protection measures against noise in big cities. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p. 5-11, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 15.02.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 17.04.2024

DAĞILMIŞ ŞƏHƏRLƏRİN İNKİŞAFINDA MÜASİR YANAŞMALAR VƏ VİSUAL OBRAZ

Bəkirova Təranə Şaiq qızı- dosent, memarlıq üzrə fəlsəfə doktoru, Memarlıq fakültəsi, Qrafik və media dizaynı kafedrası, AzMİU, taranabakirova@gmail.com

Suleymanova Sevda Qurban qızı -baş müəllim, AzMİU, Mühit dizaynı kafedrası, Bakı, suleymanovasevda6@gmail.com.

Xülasə. Məqalədə, şəhərlərin müharibə şəraiti ilə üzləşməsi və onların yenidən qurulma prosesi əsasında müasir yanaşma prinsiplərinin və vizual obrazın bərpası haqqında fikirlər əks edilmişdir. Şəhərlərin bərpası zamanı digər şəhərlərdən götürülmüş təcrübələr və müasir tendensiyaların nəzərə alınması və şəhər strukturundakı yeni tələbatların müasir texnologiyalar ilə həll edilməsi vacibdir. Məsələn, turizmin inkişafını nəzərə alaraq müasir şəhərlər üçün aktual olan yanaşmaların istifadəsi mövcuddur. Şəhərlərin yenidən qurulması zamanı müasir tələblərə uyğun olaraq hər şəhərin özünün mədəni və estetik dəyərlərini nəzərə alaraq yeni obraz yaratmaq vacibdir. Bu məsələlərə baxarkən, şəhərlərin tarixi yaddaşının müasir standartlara uyğun formalaşdırılması, yeni şəhər konsepsiyasının qurulması, müasir mühəndis texnologiyalarının və innovativ sistemlərin tətbiqi ilə uyğunlaşması mühüm rol oynayır. Məqalə Zəngilan və Kəlbəcər rayonlarındakı şəhərlərin müharibədən sonra yenidən qurulması prosesinə baxır. Bu şəhərlər, Azərbaycanın 30 il ərzində əsarət altında qalan bölgələridir. Məqalə müharibədən əvvəl və sonra ərazilərə vurulan ziyanların təhlili ilə şəhərin 20 il ərzində inkişaf təklifləri ilə məşğul olur.

Açar sozlər: yenidən qurulan şəhərlər, şəhər obrazı, müharibədən sonrakı şəhər mühiti

MODERN APPROACHES AND VISUAL IMAGE IN THE DEVELOPMENT OF DESTROYED CITIES

Bakirova Tarana Shaig- ass.prof., PhD in architecture, department of Graphic and media design, AzUAC, taranabakirova@gmail.com

Suleymanova Sevda Kurban- senior lecturer, department of Environmental Design, AzUAC, suleymanovasevda6@gmail.com.

Abstract. This article explores the principles and restoration of visual images based on the challenges cities face during wartime and their rebuilding processes. It emphasizes the importance of considering experiences from other cities, incorporating modern trends, and addressing new demands in city structures using contemporary technologies. For instance, approaches relevant to modern cities are employed, considering the development of tourism. During the reconstruction of cities, creating a new image is crucial, considering the cultural and aesthetic values of each city in line with contemporary requirements. Examining historical memory in cities, conforming it to modern standards, establishing new city concepts, and aligning with modern engineering technologies and innovative systems play significant roles. The article primarily focuses on the rebuilding process of cities in the Zangilan and Kalbajar regions after the war and the analysis of damage inflicted on the territories before and after the war, development proposals for the city over 20 years.

Keywords: rebuilt cities, urban image, post-war urban environment

Giriş. Şəhərlər ən mühüm strateji obyektlərdir və bir çox hallarda onların özünüqoruma cəhətləri yalnız siyasi və hərbi müdafiəsi deyil, eyni zamanda strateji baxımdan daha vacibdir. Şəhərin yaşayış hissəsinin memarlıq formaları təkcə siyasi, iqtisadi, maliyyə, elmi və mədəniyyət mərkəzləri kimi deyil, həm də müasir iqtisadi məsələləri həll edən və investisiyaların cəlb edilməsinə əlverişli şərait yaradan, inkişafda olan ərazi qurumlarıdır. Yenidən qurulan şəhərlər çox

vaxt "smart şəhərlər" kimi tanımlanır. Bu, informasiya texnologiyaları və kommunikasiya vasitələri ilə təchiz edilmiş şəhərlərdir. Ağıllı quraşdırmalar, sensor sistemləri və verilənlərin effektiv şəkildə idarə edilməsi ilə birlikdə, insan həyatını daha asan və rahat etməyə nail olmağı hədəfləyirlər. Lakin şəhərlərin yenidən qurulması eyni zamanda onun iqtisadi mərkəzlər kimi inkişafını düşünmək, sonrakı illər üçün mühafizəsi baxımından müasir texnologiyalarla təmin edilməsi, vəziyyətinin bərpası anlamı kimi də qəbul edilir [18]. Əlbəttə şəhərlərin yenidən qurulması zamanı şəhər obrazının və simasının formalaşması, insan faktoru, təbii resurslardan istifadə, şəhərin təhlükəsizliyi nəzərə alınmalıdır. Şəhərsalma təhlükəsizliyinin vəzifəsi yaşayış ərazilərində həyat fəaliyyətinin əlverişli şəraitinə nail olmaqdır [13,16].

Şəhərlərin dağılması səbəblərindən biri də təbii fəlakətlərdən fərqli iz qoyan müharibələrdir. Müharibə anlayışı və onun vurduğu zərər bir çox tədqiqatçılar tərəfindən müxtəlif izahlarla təsvir edilmişdir. Məsələn, Vasques sözlərinə görə, "Müharibəni iğtişaclardan, inqilablardan və hər yerdə baş verən zorakılıqdan ayırmaq asandır" [21]. Vasques müharibənin yaratdığı mürəkkəbliyə necə yanaşılmasını tədqiqatlarında izah etmiş, psixologiya, antropologiya, siyasət və sosiologiya sahələrində müxtəlif müəlliflər tərəfindən öyrənilən bu terminin bir çox təriflərini təhlil etmişdir. O, həmçinin sosial komponentləri müharibə ilə əlaqələndirmişdir: "nəzərdə tutulan müharibə, tarixin məhsuludur- müəyyən bir dövrün inancları, formal və qeyri-rəsmi qanunların məhsuludur", "müharibə- sosial ixtiradır...", fikrini vurğulayır [21]. Bundan əlavə müharibənin ilk növbədə şəhərlərin dağılmasına, şəhər infrastrukturun pozulması ilə yanaşı ənənənin unudulmasına gətirib çıxaran bir amil olduğunu qeyd etmişdir. Bu tədqiqatın məqsədi müharibə keçmiş şəhərlərin bərpası zamanı tarixi təcrübələrə əsaslanan inkişaf modellərini təhlil etmək, dəfələrlə müharibə təsirinə məruz qalan şəhərlərin konseptual strategiyası ilə yenidən qurulmasının təklif edilməsidir, 1920-ci ildən 2021-ci ilədək olan dövrdə Azərbaycanın Qarabağ zonasında Kəlbəcər və Zəngilan rayonlarının mərkəzi şəhərləri timsalında aparılan inkişaf modellərinin təklif edilməsi, mövcud məlumatlardan istifadə etməklə yenidənqurulma prosesini təhlil etməkdir. Xüsusilə, bu təhlil əsasında Azərbaycanın Qarabağ bölgəsində inkişaf planının mövcudluğunu qiymətləndirməkdir.

Tədqiqatın məqsədi müasir dövrdə müharibə şəraiti ilə üzləşən şəhərlərin müharibədən sonra yenidənqurulması zamanı yeni tendensiyaların nəzərə alınması, sosial təbəqənin həyat tərzini və mədəniyyətini şəhər mühiti obrazında əks etdirməkdir. Araşdırma əsasən Azərbaycanın müharibə şəraitini yaşayan şəhərlərində əvvəlki dövrlərdə mövcud olmuş şəhər şərtlərinin infrastrukturunu və xidmətlərinin bərpa edilməsi, dağıntıların həcmi müəyyənləşdirərək, Kəlbəcər və Zəngilan şəhərlərinin innovativ infrastrukturunu və sahibkarlıq fəaliyyətini inkişaf etdirmək üçün praktiki tövsiyələr verməkdir.

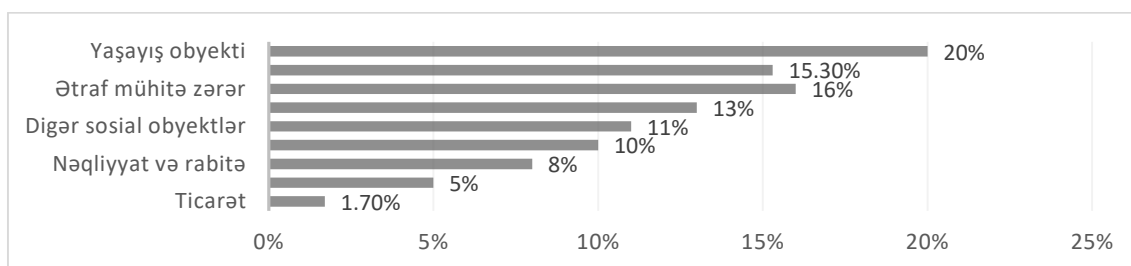
Tədqiqat metodları arasında sistemli yanaşma, statistik təhlil, proqnozlaşdırma, ehtiyatların müəyyənləşdirilməsi və tədqiq olunan regionda şəhər mühitinin infrastrukturunun yaradılması və iqtisadiyyatın dirçəldilməsi üzrə tədbirlər kompleksinin işlənməsi üzrə müəllif yanaşmasının tətbiqi yer alır.

Müharibədən əvvəl və sonrakı şəhərlərin vəziyyəti. Tarixdən məlumdur ki, müharibə keçmiş şəhərləri bərpa etmək, onları əvvəlki vəziyyətlərinə qaytarmaq, əhalinin sosial problemlərini həll etmək hər bir dövlətin məqsədi kimi qarşısında durur. Məsələn, II Dünya Müharibəsi sonrası (1941-1945-ci illər) dağılmış şəhərlərin və yaşayış məntəqələrinin bərpası üçün ölkədə memarlıq işləri üzrə təşkilatlar yaradıldı. 70-dən çox şəhər, qəsəbə və kənd, yaşayış mühitini əlverişli vəziyyətə qaytarmaq üçün işlər görüldü. 1943-1944-cü illərdə əsas ziyan görmüş şəhərlərin, məsələn, Volqoqrad (Stalinqrad), Kiyev, Smolensk, Voronej, Novqorod, Kalinin kimi şəhərlərin bərpası üçün işlər başlandı (5). Yeni şəhərsalma inkişaf planı çərçivəsində ilk növbədə zədələnmiş şəhər binalarının və (Drezden və Volqoqrad (Stalingrad) şəhərlərində 90%, Minskə 89% dağılmış yaşayış evlərinin) yaşayış evlərinin bərpası, tarixi ərazilərin inkişafı nəzərdə tutuldu [19]. Armine Pilovun "şəhər döyüş meydanıdır" fikri ilk növbədə 1980-ci illərdən başlayan şəhərlərin və onların sakinlərinin həyatına təsir edən davamlı təhlükələri, yeni terror hücumları və şəhərlərdə aparılan müharibələri, onun yaratdığı fəlakətləri təsdiqləyirdi. Stephen Graham sözlərinə görə, Sarayevodakı müharibə (1992-1996), Çeçenistanda (1994), Gürcüstanda və Cənubi Osetiyada (2008), eləcə də İsrail və Fələstində davam edən dəhşətli hərbi mübahisə və müharibələr urbanizasiya ilə bağlı

münaqişələrdə əhəmiyyətli yer tuturdu [2]. Şəhər ümumiyyətlə, insanların gündəlik həyatını, əsas təcrübələrini təsvir edən, bu baxımdan təhlükəsiz, davamlı və ekoloji cəhətdən davamlı olmalıdır. Müharibənin nəticələri şəhərin effektiv funksiyalarını dəyişdirir. Bu baxımdan Azərbaycanın Qarabağ bölgəsində baş verən müharibə, ən çox şəhər vətəndaşlarının həyatını gözlənilmədən dəyişdirib. Şəhərin yeni infrastrukturunun yaradılması, ərazinin bərpası və inkişafını nəzərə alaraq, gündəlik həyatın təhlükəsiz olmasını təmin etmək üçün ictimai nəqliyyat, su, qaz və elektrik təchizatı kimi əsas şəhər funksiyalarını bərpa etməli idi. Əsas məqsəd, şəhərin müharibə nəticəsində pozulmuş infrastrukturunun bərpası və sosial-iqtisadi inkişafını təmin etmək idi. Bu proses ictimai həyatın pozulmasına, urbanizm infrastrukturunun dağılmasına səbəb oldu. Bu dağılmış şəhərlərin planlaşdırma strategiyalarının müharibədən əvvəlki risklərini nəzərə alması və müharibədən sonrakı bərpa şərtlərinə uyğun hazırlanması tələb olunur [4]. Giustina Selvellinin (II dünya müharibəsinin Leninqrad (indiki Sank Peterburq) blokadasına həsr edilmiş və Bosniya müharibəsində Sarayevonun mühasirəsinə həsr edilmiş) öz araşdırmasında dediyi kimi, şəhərlərin dağılması əslində onun yaddaşının dağılmasıdır və bu, abidələrin, evlərin, kitabxanaların və xəstəxanaların itirilməsi, onlarla yanaşı cəmiyyət üçün böyük itkidir [10,8]. Şəhərlərin yenidənqurulması prosesində, müharibə şəraitinə düşmə risklərini azaltmağa nail olmaq və optimal şəhər planlaşdırması təmin etmək mühüm bir məqsəddir. Məsələn, Suriyadakı şəhərlərdə hərbi əməliyyatların nəticəsində zərər çəkmiş yaşayış ərazilərinin bina və qurğularının təhlükəsizliyini təmin edən optimal şəhər planlaşdırması metodikası, gələcəkdə müharibə şəraitinin təkrarlanması ehtimalına qarşı ehtiyatlılığı özündə əks etdirir. Bu, əhalinin və şəhər əmlakının mövcud risklər əsasında minimal itkilərlə bərpası üçün hazırlanmışdır. Yaşayış ərazilərinin bina və qurğularının təhlükəsizliyini təmin edən optimal şəhər planlaşdırılmasının müəyyənəşdirilməsi üçün analitik, müqayisəli və hesablama metodlarından istifadə edilmişdir [24]. II Dünya müharibəsindən sonra bir çox Avropa ölkələri müharibədən əvvəlki risklərin artması və müharibədən sonrakı bərpa şərtlərinə uyğun olaraq şəhər inkişafının perspektivli istiqamətlərini müəyyənəşdirməyə çalışmışdılar. Məsələlərin həlli üçün nəzərdə tutulan qərarlar digər müharibə keçmiş ölkələrdə ardıcıl şəkildə yerinə yetirilməsə də, onlardan fərqli olaraq xüsusilə Böyük Britaniyada şəhərsalma təhsilində mühüm yer tutmuşdu [7]. Bu, şəhərlərin müasir funksiyalarını və infrastrukturunu bərpa etməyi, həm də yaşayış mühitini təhlükəsiz və rahat hala gətirməyi hədəfləyir. Bunun nümunəsi kimi, Kosovonun müharibədən sonrakı şəhərsalma inkişafında The United Nations Human Settlements Programme (UN Habitat) iştirakı və Yaponiyanın müharibədən sonrakı şəhər bərpası göstərilir. Bu ölkələrdə optimal şəhər planlaşdırması və yaşayış ərazilərinin bina və qurğularının təhlükəsizliyini təmin etmək üçün intensiv inkişaf prosesləri tətbiq edilmişdir. Yaponiyanın müharibədən sonra şəhərlərin bərpası, sənayeləşmənin inkişafını təmin etmək üçün intensiv inkişaf prosesinə görə diqqəti cəlb etmişdir. Hakimiyyət, özbaşına tikililərə mane olmadan, yerli sakinləri inkişaf prosesinə cəlb etmiş və nəticədə klassik yapon tikililəri və ultramüasir meydanlar yaradılmışdır. Bu, orta əsr məhəllələrində sürətli və effektiv inkişafı təmin etmiş və əsas şəhərlərdə kiçik biznesin, emalatxanaların və yeni tikililərin inkişafını stimullaşdırmışdır [11]. Yaponiyanın bu intensiv inkişaf modeli, özünəmənsub və sənayeləşmənin təminatını özündə əks etdirərək iqtisadi möcüzə yaratmışdır.

Əlbəttə ki, Azərbaycanın müharibə keçmiş ərazilərində dağılmış şəhərlərin yenidənqurulması məsələlərinin həlli müstəqil bir şəkildə 2020-ci ilin noyabrında münaqişənin başa çatmasından sonra fokuslanmışdır. Bu, müharibədən sonra bərpa və inkişafın effektiv bir şəkildə həyata keçirilməsini və yaşayış ərazilərinin optimal şəhər planlaşdırması əsasında bərpası üçün tədbirlər götürməni təmin etmişdir. Buna əlavə olaraq, bölgənin çiçəklənməsi və inkişaf planlarının hazırlanması, ticarət-iqtisadi əlaqələrin genişləndirilməsi, beynəlxalq və regional nəqliyyat-logistika dəhlizlərinin istifadəsinə böyük təkan verilməsi də vacib məqsədlər arasındadır. Bu tədbirlər, müharibə sonrası ərazilərin inkişafını və bərpasını təmin etmək üçün strateji planlaşdırmanın bir hissəsidir. Nəzərə alsaq ki, Azərbaycanın Qarabağ ərazisi 30 ildir ki, Ermənistan tərəfindən işğal olunmuşdur. Qarabağ, Azərbaycanın ən qədim tarixi vilayətlərindən biridir və ümumi sahəsi 18 min kvadratmetrə çatır. Bu ərazi Ağdam, Kəlbəcər, Laçın, Cəbrayıl, Füzuli, Qubadlı və Zəngilan rayonlarını əhatə edir. Qarabağ bölgəsindəki 4,392 kvadrat kilometrlik ərazi, inzibati mərkəzi

Xankəndi şəhəri ilə birlikdə, ən böyük yaşayış məntəqələrini Şuşa, Ağdərə, Xocavənd və Xocalı təşkil edir. Azərbaycan ərazisinin 20 faizini təşkil edən Qarabağ, uzun onilliklər ərzində Ermənistanın işğalı altında qalmışdır. 1916-cı ildə ərazidə yaşayan erməni ictimaiyyəti 242,000 nəfərə çatarkən, azərbaycanlılar isə 322,000 nəfər təşkil edirdi [6]. 1918-ci ildə Türkiyə silahlı qüvvələrinin dəstəyi ilə Dağlıq Qarabağa gəlişi, Azərbaycanın bu ərazi üzərində müəyyən nəzarət yaratmağa nail olduğu bir vəziyyəti yaratdı [<https://story.karabakh.center/en/armenian-territorial-claims-to-karabakh#15>]. 1920-ci ildə Azərbaycan Xalq Cümhuriyyəti Sovet Rusiyası tərəfindən işğal edildikdən sonra, Dağlıq Qarabağın erməni ictimaiyyəti regionun Ermənistanla birləşməsinə elan etdi [1. səh. 51]. 1992-ci ildə Ermənistan silahlı qüvvələrinin Qarabağın strateji ərazilərini işğal etməsi nəticəsində çoxsaylı bölgələr və şəhərlər işğal olunmuşdur. Bu işğalların nəticəsində Şuşa şəhəri [9], tanınmış Laçın rayonu (zəngin təbii sərvətlər və mineral suları ilə məşhurdur), Xocavənd şəhəri, müalicəvi mineral sulara sahib Kəlbəcər, Qarabağın ən əhəmiyyətli kənd təsərrüfatı mərkəzi olan Ağdərən, Ağdam, Fizuli, Cəbrayıl, Qubadlı, Zəngilan rayonları və Qarabağın digər bölgələri işğal olunmuşdur. İnfrastrukturun tamamilə dağıdılması ilə birgə (Cədvəl 1,2) 30 il ərzində praktiki olaraq bütün avtomobil və dəmir yollarını dağıdılmışdır, 65 məsciddən 67 yerlə yeksan edilmişdir. [<https://m.mia.gov.az/ru/content/29863>]. Azərbaycanın dini və tarixi abidələri məhv edilmiş, işğal olunmuş ərazilərdə ermənilər tərəfindən 60 min hektar meşə qırılmış, oğurlanmış və zəhərlənmişdir. Torpaq və çaylar çirklənmişdir. Mütəxəssislərin əvvəlcədən hesablamalarına əsasən, iqtisadi fəaliyyət sahələri üzrə bu ziyan cədvəl 2- də təsvir edilmişdir [3].



Cədvəl 1. Qarabağ müharibəsi nəticəsində Azərbaycana dəyən iqtisadi ziyanın strukturu (Azərbaycan İqtisadiyyat Nazirliyinin məlumatları əsasında tərtib edilib) [3]

Kəlbəcər. Kəlbəcər rayonu 3054 km² sahəyə malikdir və dəniz səviyyəsindən 2225 metr yüksəklikdə yerləşir. Bu rayonun mərkəzi şəhəri və şəhər tipli qəsəbə (İstisu) ilə birlikdə 145 kəndi əhatə edir. İnzibati rayon statusunu 1930-cu ildə qazanmışdır. Kəlbəcər rayonu 2 aprel 1993-cü ildə ermənilər tərəfindən Azərbaycan ərazisinə hücum edilərək işğal olunmuşdur. İşğal dövründə rayonun 54 mindən çox əhali məcburi köçürülərək digər bölgələrə yerləşdirilmiş, tikililər dağıdılmış və sərvətlər talan edilmişdir (cədvəl 2). Kəlbəcər rayonu 25 noyabr 2020-ci ildə Azərbaycan tərəfindən Ermənistanın işğalından azad edilmişdir.

Cədvəl 2. 1988-1993-cü illərdə Azərbaycan Respublikasına hərbi təcavüz nəticəsində dağıntı və zərərlər [3]

1988-1993-cü illər ərzində Ermənistanın Azərbaycan Respublikasına qarşı hərbi təcavüzü nəticəsində dağıntılar və zərərlər			
Yaşayış məntəqələri	900	Muzey eksponatları	40 000
Evlər	150 000	Sənaye və kənd təsərrüfatı müəssisələri	6 000
İctimai obyektlər	7 000	Avtomobil yolları	2 670 km
Məktəb	693	Körpülər	160
Uşaq bağçaları	855	Su əlaqələri	2 300 km
Tibb müəssisələri	695	Qaz rabitəsi	2 000 km
Kitabxanalar	927	Elektrik xətləri	15 000 km

Məbədlər	44	Meşə	280 000 ha
Məscidlər	9	Kənd təsərrüfatı torpaqları	1 000 000 ha
Tarixi abidələr, saraylar və muzeylər	473	Suvarma sistemləri	1 200 km

2019-cu ilin dekabrında "Hetq" nəşrinin yayımladığı məlumata əsasən, 2012-2018-ci illərdə Ermənistanın Azərbaycan tərəfindən işğal olunmuş ərazilərində öz ərazisindən 2,3 dəfə çox meşə kəsilmişdir (Ermənistanda 175,3 mln kubmetr, Dağlıq Qarabağda isə 404,8 mln kubmetr). 2017-ci ildə Qarabağda kəsilmiş meşə miqdarı 102,488 kubmetr olmuşdur.

[<https://story.karabakh.center/ru/ekotsid-v-karabakhe>].

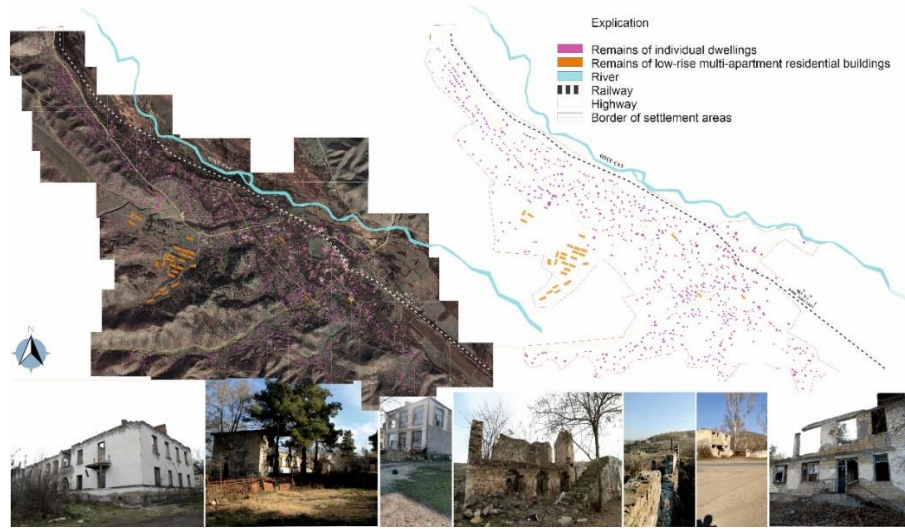


Şəkil 1. Kəlbəcər düzənliyi və ətrafı (şəkillər:<https://www.virtualkarabakh.az/az/post-item/27/98/kelbecer.html>). Kəlbəcər şəhərinin istinad planı.1990, 2020. M 1:2000. Kəlbəcərin işğal zamanı kəsilmiş meşələrin və şəhərin vəziyyəti, 2022 ildə dağılmış görüntüsü. Rza Dekkati [3]

Zəngilan. Zəngilan rayonu, Azərbaycan Respublikası İnzibati rayonu olaraq tanınır. Rayonun ərazisi 0,71 milyon kvadrat kilometr, əhalisi isə 41,6 min nəfərdir (01.01.2020). 1967-ci ildə Zəngilan şəhər statusunu qazanmışdır. Zəngilan rayonunda bir şəhər, beş qəsəbə (Ağ Oyuq, Mincivan, Bartaz, Ağbənd, Həkəri) və 79 kənd yerləşir. Rayonun ərazisi orta və alçaq dağlıq sahədə yerləşir, mürəkkəb və dərəli-təpəli səth quruluşuna sahibdir. 1993-cü ilin oktyabr ayında Ermənistan qoşunları tərəfindən işğal edilənədək əhalisi 32,6 min nəfər (01.01.1989) olmuşdur. İşğal olunan bölgələrdə həyata keçirilən qeyri-qanuni fəaliyyət ciddi ekoloji problemlərə səbəb olmuşdur (<https://mfa.gov.az/files/shares/Azercosmos.pdf>). A) İşğal olunan ərazilərdə qeyri-qanuni tikililərin və müvəqqəti sosial infrastrukturun tikintisi; B) Təbii ehtiyatların istismarı və talan edilməsi; C) İnfrastrukturda daimi dəyişikliklər; D) Kənd təsərrüfatı və su ehtiyatlarının istismarı; E) Tarixi və mədəni irs daxil olmaqla, dövlət və xüsusi mülkiyyətin məhv edilməsi; F) Ətraf mühitə zərər.

Hal-hazırda işğaldan azad olunmuş ərazilərin bərpası, daha da inkişaf etdirilməsi, zəruri infrastrukturun yaradılması və əhəlinin doğma torpaqlarına qayıtması istiqamətində genişmiqyaslı işlər həyata keçirilir. Araşdırmalara əsaslanaraq müharibə nəticəsində və işğal olunduğu müddətdə Kəlbəcər və Zəngilan şəhərlərinin vəziyyəti (Şəkil 1,2) IV dərəcəli tam dağılmaya (Complete destruction) malikdir [20]. Bu məlumatlar işğal olunan ərazilərin bərpasının yeni yanaşmasının müəyyənləşdirməsinə imkan yaradır. Bu yanaşma müharibə nəticəsində şəhərlərin yenidənqurulması strategiyasını, inkişafını nəzərdə tutur. Əlbəttə ki, bu proses şəhərlərdə və ətraf

bölgələrdə şəhərlərin mədəniyyətinə, regional iqtisadiyyatına təsir edəcək, yerli turizmi, yerli sənətkarlığı və kənd təsərrüfatını inkişaf etdirəcək və nəticədə ərazinin konseptual inkişaf layihəsinin yaradılması ilə nəticələnməkdir.



Şəkil 2. Zəngilan şəhərinin müharibədən sonrakı infrastrukturu. 2020. M 1:25000 [15]

Şəhərin yenidənqurma prosesində vizual obrazın bərpası. Lakin şəhərin bərpası zamanı digər bir məsələnin həlli də nəzərdə tutulmalıdır. Bu tam dağılmış ərazilərin memarlıq mühitini yaradarkən əsas məqsəd kimi əvvəlki mühiti vizual olaraq bərpa etmək və ya müasir cəmiyyətin gözlədiyi mühiti yaratmaq məsələləri ortaya çıxara bilər. Müasir dünyada tədqiqatçılar şəhərlərin spesifikasiyasını dəyişmək tendensiyasını müşahidə edirlər. Bir vaxtlar sənaye şəhərləri dünya arenasına çıxarılaraq postindustrial hesab olunurdu və turistlər üçün cəlbedici olmağa çalışırdı. Lakin, son zamanlar şəhərlərin yaradılması konsepsiyasında əsas olaraq mədəniyyəti və turizmi vizual obrazda əks etdirmək daha mühüm rol oynayır. Şəhərin vizual obrazının yaradılmasından danışarkən, ilk olaraq şəhərin obraz və siması anlayışlarına aydınlıq gətirmək lazımdır. Şəhərin siması anlayışına onun fiziki tərəfi və şəhərin memarlıq sahəsi olan binalar, abidələr və küçələr daxildir. Görünüşün aktiv inkişafı onun dəyişkənliyi ilə və qeyri-sabitliyi ilə xarakterizə olunur. Şəhərin obrazı-şəhərin görünüşünü sakit və ya qonağın dərk etməsindən asılıdır. Bu zaman şəhərin siması şəxsi stereotiplərə və təsəvvürlərə təsir edərək, qavranılma və dərk etmə prosesindən keçir. Obrazın nisbətən müstəqil xarakterə malik olmasına baxmayaraq, şəhərin siması ilə əks etdirmə obyektini kimi qarşılıqlı əlaqədə olacaqdır. Bu baxımdan Lixaçev D.S. sözlərinə görə "şəhərin obrazı iki aspektdə qarşımıza çıxır: sinxroniya aspektində onun zahiri görünüşü əyani hal kimi qəbul edilir, diahroniya aspektində şəhərin qavranılması onun tarix kimi qəbul edilməsi, mədəniyyətin formalaşması kimi qəbul edilir" [15].

Şəhərin vizual obrazının nə olduğu ilə bağlı tədqiqatçıların müxtəlif fikirləri vardır. Məsələn, S. V. Pirogov şəhərin vizual obrazını dörd paradiqma ilə vurğulayır: naturalist, strukturalist, konstruktivist və fenomenoloji [17]. K. Linç şəhərin vizual obrazının şəhərin fiziki dünyasının ümumi mental rəsmi olduğunu izah edir [14]. Bu baxımdan müxtəlif insanlarda obraz anlamı fərqlidir. Çünki, obrazın formalaşmasına sosial vəziyyət, təhsil səviyyəsi, yaş həddi kimi xüsusiyyətlər təsir göstərir. K. Linçə görə hər bir insan şəhəri öz təsəvvüründə onun landşaftının detallarına əsaslanaraq qurur. Şəhərin belə obrazları maksimal dərəcədə fərdiləşdirilərək onun təfəkkürdə estetik, ənənəvi, mənəvi vizual obrazının qavranılmasının nəticəsi kimi olur. N. A. Xrenov vurğulayır ki, şəhərin obrazı "Dünyanın mənzərəsi" ilə əlaqələndirilir, vizual obraza ictimai fikrin, kütləvi şüurun vəziyyətini əks etdirən ictimai rəyi kimi baxılmalıdır [22]. Unikal şəhər obrazının formalaşmasının əsas yeri- onun landşaft və təbii şəraiti, əhalisi, ərazinin tarixi, mədəni xüsusiyyətləri və onun görməli yerləri tutur. Beləliklə, şəhər obrazı dedikdə biz onu formalaşdırın

əsas amillər sırasına şəhərin funksional zonalaşması, simvolik elementlərini, yaddaşlarda qalan tikililəri, tikililərin kompozisiyasını, inşaat xüsusiyyətləri, şəhərin tarixi, landşaftını, şəhərsalma xüsusiyyətləri daxil edə bilərik.

Müasir şəhər obrazlarının formalaşmasının ümumi problemlərinə qaydaraq qeyd etmək lazımdır ki, müharibə keçmiş şəhərlərin yenidən qurulmasında əsas olaraq ənənəvi obrazların transformasiyasını yaratmaq olar və ya hər bir insanın müasir dövrlə əlaqələndirdiyi müasir şəhər obrazını, bəzən ağıllı şəhər anlamı ilə müqayisə edilən obraz yaratmaq mümkündür. İnsanın rahat memarlıq mühitində yaşamasını təmin etmək, şəhər planlaşmasında və onun nəzarət edilməsində ağıllı şəhər obrazının yaradılması da istisna hal deyil. Bu baxımdan şəhərin bir incəsənət əsəri kimi, emosional mühit kimi olması, layihələndirmənin nəticəsi kimi kreativ və ağıllı şəhər kimi təşkil olunması onun vizual obrazının əsas xüsusiyyətlərinin formalaşmasını müəyyənləşdirir. Şəhərin vizual obrazını müəyyənləşdirən xüsusiyyətlərə şəhər mühitinin vizual qavramasının nəticəsi, yalnız subyektin şüurunda yaradılan obraz, müşahidəçinin yaşı, sosial vəziyyətindən asılı qavrama təəssüratı, şəhər mühitinin müxtəlif detalları, onun tarixi, baş verən hadisə aid ola bilər. Bu baxımdan azad edilmiş ərazilərdə şəhər mühiti təməmlə dağıdıldığı üçün yeni infrastrukturun icrası üçün ilk növbədə iqtisadi inkişafı nəzərə alan, tarixi və mədəni xüsusiyyətlərini bərpa edilməsi və şəhərlərin yenidənqurulmasında beynəlxalq standartların nəzərə alınması, müasir şəhər obrazının yaradılması mütləqdir. İlk növbədə şəhərin nəqliyyat infrastrukturunun yaradılması, təbii resursların qorunması, şəhərin əvvəlki mövcud olduğu istehsalat sahəsinin bərpası, dağ-mədən sənayesini, yüngül və qida sənayesini, aqrar sənayeni və kənd təsərrüfatını inkişaf etdirməkdir, şəhərin nəqliyyat və kommunikasiya sisteminin yaradılması, turizmin inkişafı, əhəlinin məşğuliyyətini dəstəkləyən kiçik ailə təsərrüfatı və kollektiv fermaçılığı yaratmaq, iş yerlərinin yaradılması üçün istehsal şəraitinin, yaşayış evlərinin və həyətəyən ərazilərinin yaradılmasıdır. Qarabağın iqtisadiyyatını bərpa etmək, keçmiş qaçqın və məcburi köçkünlərin öz yurd-yuvalarına qayıtması üçün hər şeydən əvvəl köhnə yolları bərpa etmək və yeni yollar tikmək lazımdır. Təqdim edilən konsepsiyaya uyğun olaraq Zəngilan və Kəlbəcər şəhərləri üçün yuxarıda göstərilən əsas amillər nəzərdə tutulmuşdur. Əhəlinin inkişafını 2040 ilədək və məşğuliyyətini nəzərə alaraq funksional planlaşma nəzərdə tutulmuşdur. Şəhər infrastrukturunun baş plan konsepsiyasında əsas aşağıdakılar nəzərə alınmışdır: infrastrukturun bərpası və inkişafı; şəhər və regionların müasirləşdirilməsi; işğaldan azad olunmuş ərazilərdə əhəlinin davamlı məskunlaşdırılmasının təmin edilməsi; əhəlinin müasir prinsiplər əsasında yaşaması üçün rahat şəraitin yaradılması; əhəliyə bütün növ xidmətlərin göstərilməsi üçün müasir sosial infrastrukturun yaradılması; rayonların iqtisadi potensialından səmərəli istifadə edilməsi, "ağıllı şəhər", "ağıllı kənd" konsepsiyalarının həyata keçirilməsi və tikintisində kompleksli yanaşma; ölkənin sosial-iqtisadi inkişafında ərazilərin işğaldan azad olunması mövqeyinin bərpası; regionlarda innovativ infrastrukturun - aqroparkların, texnoparkların, sənaye məhəllələrinin, birgə müəssisələrin, klasterlərin, azad iqtisadi zonaların və s. geniş şəbəkəsinin yaradılması; 200-dən 1000-dək insanın məşğul olduğu regionlarda 100-ə yaxın ixtisaslaşmış və qarışıq aqropark təşkil etmək; regionların inkişafı; yerli resurslardan səmərəli istifadə; regionların sosial-iqtisadi və mədəni səviyyəsinin davamlı inkişaf tələblərinə qədər artırılması; təhlükəsizlik üçün tam şəraitin yaradılması; Kəlbəcər və Zəngilan rayonlarında çoxsaylı faydalı qazıntı yataqlarının və regional bölgənin təbii resurslarından istifadə: əlvan metallar, gips, əhəng daşı istehsalı üzrə birgə müəssisələrin təşkil edilməsi; rayon mərkəzlərinin sənaye potensialı və regionlarda Kəlbəcərin bir şəhər tipli qəsəbəsini (İstisu) və 145 kəndini, Zəngilanın 5 qəsəbəsini və 79 kəndinin mövcudluğunu nəzərə alınaraq sənaye-xidmət sahələrinin yaradılmasına kömək edə bilər.

Tarixi mədəniyyətə sahib olan şəhərləri tədqiq edərək deyə bilərik ki, şəhər əhəlisinin ictimai həyatı geniş meydanlar və mərkəzi ərazilər ətrafında qurulmuşdur. Şəhər mərkəzi, əsasında şəhər sisteminin gələcəkdəki inkişafının xarakterini müəyyənləşdirir və planlaşdırma strukturunun yaradılmasına ilham verir. Müasir şəhərlərin inkişafı məhz şəhər ərazisini fərqli rayonlara bölməklə lokal ictimai mərkəzlərin təşkilinə şərait yaradır. Bu mərkəzlər, estetik dəyərə əlavə olaraq, təşkilati rolu öz üzərlərində götürərək planlaşdırma quruluşunun kompozisiyasını, nəqliyyat və piyada axınlarının istiqamətlərini idarə edir. Bu mərkəzlər özünəməxsus xüsusiyyətlər əldə edərək, şəhər

mühitində dominant və ikinci dərəcəli elementləri formalaşdıraraq, rayonun gələcəkdəki inkişaf kompozisiyasını müəyyənləşdirir.

Nəticələr. Bu tədqiqatda, Azərbaycanın Qarabağ bölgəsinin Kəlbəcər və Zəngilan şəhərlərinin müharibə və işğaldan sonra baş vermiş zərərləri və bunların nəticələrini anlamağa yönəlmişdir. Bu bölgələrin peyk şəkilləri və əhalinin siyahıya alınması məlumatları, uzun müddət müharibə keçmiş və əsarət altında olmağa məruz qalaraq dağıdılan ərazilərin dinamik urbanizasiya fenomenini monitoring etmək üçün istifadə edilmiş sxemlər təklif edilir.



Şəkil 3. Kəlbəcər şəhərinin baş planı konsepsiyası. M1:25000, qeyri-yaşayış sahələrinin planlaşdırılması [22]



Şəkil 4. Zəngilan. Baş plan konseptual sxemi. M1: 25000 (müəlliflər sxemi). Azmərtəbəli yaşayış ərazisində müxtəlif funksional mühitlər üçün ətraflı planlaşdırma həlləri (<https://www.skyscrapercity.com/threads/qədim-qarabağın-memarlıq-və-Şəhərsalma-konsepsiyası.2343655>) [22]

Şəhər torpaqlarının genişləndirilməsi, ərazi relyefi, əhalinin artımı, miqrasiya və iqtisadi inkişaf kimi sosial amillərə görə müəyyən edilmişdir. Qarabağ bölgəsində, xüsusilə Kəlbəcər və Zəngilan şəhərlərində, yaşıl zonaların, bitki örtüyünün dağıdılması və xarabalıqlara çevrilməsinə baxmayaraq, abadlaşdırma və iqlim şəraitini nəzərə alaraq şəhərlərin inkişaf modeli təhlil edilmişdir. Bu tədqiqat, infrastrukturun dəyişikliyə məruz qalan faktorları və əhalinin məşguliyyətini dəstəkləyən fəaliyyət sahələrinin inkişaf planını müzakirə edir. Əvvəlcədən 1905-ci ildən 1993, 2020-ci ilədək müharibə və işğalın təsiri altında olan bu bölgələrdə şəhərlərin sərhədlərinin pozulmasının, əhalinin münacişələrə məruz qalmasının və müharibənin iqtisadiyyata təsir etdiyinin vurğulanması ilə şəhərin dağılma səbəbləri izah edilmişdir. Bu əsas məqamların nəticəsində 20 il ərzində şəhərlərin inkişafını və əhalinin artımını proqnozlaşdırmaq üçün müəlliflər tərəfindən bir konsepsiya təqdim edilmişdir. Bu konsepsiyada təqdim olunan təkliflər, şəhərlərin gələcəkdəki inkişafına işarə edir. Bu tədqiqat, 2020-ci ilə qədər müharibədə zərər görmüş ərazilərin bərpa edilməsi zamanı şəhərin infrastrukturunun yenidən qurulması məsələsini tədqiq edir. Bu

prosesdə, əhalinin inkişafının tənzimlənməsi ilə bərabər, şəhərin obrazının ənənəyə uyğun olması və müasir texnologiyalara diqqət yetirilmişdir. Əgər landşaft və təbii resursların müharibədən sonrakı vəziyyətini bərpa etmək və həyat keyfiyyətini qorumaq məqsədindədirsə, şəhərin gələcək planlarında bütün resursların qorunması və inkişafına diqqət yetirilməlidir. Ən əhəmiyyətli olaraq, hər bir şəhərin planlaşdırma konsepsiyası və infrastruktur inkişafının əhəmiyyətini nəzərə almaq, oxşar tədqiqat və təkliflərin Azərbaycanın digər şəhərlərinə, özəlliklə də çətin iqlim və həssas ekoloji cəhətləri olan, müharibə keçmiş ölkələrə tətbiq edilməsi vacibdir. Qarabağ şəhərləri üçün isə daha çox araşdırma aparmaq və dəqiq proqnozlaşdırılan inkişaf modelləri təklif etmək labüddür. Müstəqil inkişaf modelləri tətbiq edərək, peyk şəkillər və tarixi məlumatlara əsaslanaraq şəhərlərin gələcəkdəki inkişafını proqnozlaşdırmaq mümkündür. Lakin, bu modellərdən istifadə edərək müxtəlif inkişaf ssenarilərini araşdırmaq önəmlidir. Dağılan şəhərlərin yenidən qurulmasında əhalinin əvvəlki həyat tərzini qaytarmaq, şəhər mühitini və obyektləri əvvəlki assosiasiyalarına uyğun şəkildə bərpa etmək, yerli materialdan istifadəni tərəqqi etdirmək və əhali ilə yeni təklifləri müzakirə etmək əhəmiyyətlidir.

References

1. Archive of political documents of the Administrative Department of the Administration of the President of the Republic of Azerbaijan, fund 1, inventory 1, file 24, page 51.
2. Armina Pilav. Collective Documenting of Extreme Urban Transformations: Evidence of Urban Resilience During the War in Sarajevo (1992–1996), https://www.academia.edu/13350858/Collective_Documenting_of_Extreme_Urban_Transformations_Evidence_of_Urban_Resilience_During_the_War_in_Sarajevo_1992_1996.p.17.
3. Aliyev T. Restoring the economy of Karabakh and Eastern Zangesur based on sustainable and inclusive development concepts.
4. Ashworth Gregory J., War and the City. 1991. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203409633>. Pages 240).
5. Bagandov, Z. M., Война и город: восстановление из руин. DOI: <https://doi.org/10.24411/2658-3836-2021-41027>, Acta Historica: труды по историческим и обществоведческим наукам, Т.4. август 2021, p.40-42
6. Caucasian Calendar-1917. Tiflis, 1916, pp.190-197
7. Engel B., Kozlov V.V. Town planning education in the changing times. Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost' [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2016, no. 4 (19), pp. 190–201. (In Russian) DOI: 10.21285/2227-2917-2016-4-190-201).
8. Flint, C. (2006). Cities, War, and Terrorism: Towards an Urban Geopolitics edited by Stephen Graham. <https://books.google.az/books?id=PgXnROoyeTwC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
9. Gafarova G. N., Mirseybli S. A. The fate of museums and monuments of Karabakh. Questions of museology, 2021. 12 (1): 131–145. <https://doi.org/10.21638/spbu27.2021.113>, DOI: 10.24412/9215-0365-2022-82-4-19-33. VOL 4, No 82 (82) (2022) The scientific heritage (Budapest, Hungary), ISSN 9215 — 0365.) p.131.
10. Graham, Stephen, Cities, War, and Terrorism: Towards an Urban Geopolitics. Annals of the Association of American Geographers, 96 (1), 216–218. doi:10.1111/j.1467-8306.2006.00510_8.x), ed. Malden, MA: Blackwell Publishing, 2004. xxiii and 384 pp., ISBN 1-4051-1575-0
11. Hein Carola, Japanese Cities in Global Context. Journal of Urban History 2016, Vol. 42(3) 463–476 (p.471).
12. Hirschmeier Johannes, Yui Tsunehiko, Routledge, The Development of Japanese Business 1600-1980, 1981, 402 pages, DOI: <https://doi.org/10.4324/9780429429491>
13. Kudryavtsev A.P., Travush V.I., Bondarenko V.M. and others. Architectural and urban planning safety of sustainable development. Izvestia [News], 2011, p. 56 (in Russian), 2. Olen'kov V. D., Gradostroitel'naya bezopasnost' [Urban planning safety]. M.: LKI, 2007.104 p.

14. Lynch, K. The image of the city / K. Lynch. – Twentieth Printime, 1990. – 194 p
15. Лихачев Д.С. Русское искусство от древности до авангарда. М., 1992.
16. Olen'kov V. D., Gradostroitel'naia bezopasnost' [Urban planning safety]. М.: LKI, 2007.104 p.
17. Пирогов, С.В. Контуры визуальных исследований города / С.В. Пирогов // Вестник Томского государственного университета. – 2013. – № 376. – С. 59 – 63.]
18. Ruban I.S., Zabuzov O.N. The evolution of cities: from fortified military settlements to “Smart cities”. Вопросы национальных и федеративных отношений .Выпуск 11(80). 2021. Том 11. DOI 10.35775/PSI.2021.80.11.011. p.3102-3110. səh. 3103.
19. Shcherbina E.V., Belal A.A., Salmo A. Historic centres of Syrian towns ruined by the war: restoration through urban planning. Vestnik MGSU [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2020; 15(5):632-640. DOI: 10.22227/1997-0935.2020.5.632-640 (rus.).
20. Щербина Е.В., Белал А.А., Салмо А. Градостроительное восстановление исторических центров сирийских городов, разрушенных войной // Вестник МГСУ. 2020. Т. 15. Вып. 5. С. 632–640. DOI: 10.22227/1997- 0935.2020.5.632-640). page 638.
21. Vasquez, J. A. 2009. The War Puzzle Revisited. Cambridge University Press, New York, 508 p.
22. Хренов, Н.А. Образы города в истории: психологический аспект смены парадигмы/ Общественные науки и современность. – 1995. – № 6-С. 150-161.
23. Yurenkova E.A. Representation of the visual images of the city of Ivanovo in postcards // Известия вузов. Серия «Гуманитарные науки». – 2014. – Вып. 5 (2). – С. 151–156.).
24. Younis, A. Urban security of urban objects affected as a result of terrorist attacks. Градостроительство и архитектура 2021, Т. 11, № 4, 157 стр. DOI: 10.17673/Vestnik.2021.04.19

Məqaləyə istinad: Bəkirova T.Ş., Süleymanova S.Q. Dağılmış şəhərlərin inkişafında müasir yanaşmalar və visual obraz. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMİU, s. 12-21, N2, 2024

For citation: Bakirova T.S., Suleymanova S.K. Modern approaches and visual image in the development of destroyed cities. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p. 12-21, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 15.02.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 17.04.2024

MÜASİR MEMARLIQDA ŞƏHƏRKƏNARI EVLERİN STİLİSTİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Əliyev Tərən Gülmirzə oğlu- memar, baş müəllim, Memarlıq layihələndirilməsi və şəhərsalma kafedrası, AzMIU, aliye-tarlan@bk.ru

Xülasə. Məqalədə müasir memarlıqda azmərtəbəli yaşayış evlərinin layihələndirilməsi və tikintisi sahəsində prioritet istiqamətlər, yeniliklər və üstünlük təşkil edən üslublar araşdırılır və təhlil edilir. Burada memarlıq üslublarının xarakterik xüsusiyyətləri və istifadə olunan əsas tikinti materialları və konstruksiyalar göstərilir. Həmçinin, fərdi yaşayış evlərinin layihələndirilməsi və tikintisi zamanı onun tikildiyi regionun təbii xüsusiyyətlərinin, orada yaşayan insanların mədəniyyətinin, həyat tərzi və məişətinin rolu və əhəmiyyəti vurğulanır. Bununla yanaşı, hazırki dövrdə, Bakı şəhərində kottec və ya villa tipli azmərtəbəli fərdi yaşayış evlərinin, həm mərkəzi və orta zonada, həm də şəhər ətrafı zonalarda çox geniş yayılmasından, tikinti təcrübəsinin əsas xüsusiyyətlərindən və müasir yerli memarların yaradıcılığında əhəmiyyətli yer tutduğundan bəhs edilir.

Açar sözlər: müasir memarlıq, şəhərkənarı ev, azmərtəbəli yaşayış tikintisi, memarlıq üslubları

STYLISTIC CHARACTERISTICS OF COUNTRY HOUSES IN MODERN ARCHITECTURE

Aliyev Tarlan Gulmirza oğlu- senior lecturer, department of Architectural design and urban planning, AzUAC, aliye-tarlan@bk.ru

Abstract. The article examines and analyzes priority directions, innovations and dominant styles in the field of design and construction of low-rise residential buildings in modern architecture. There are shown characteristic features of architectural styles and the main building materials and structures. Also, there are emphasized the role and importance of the natural features of the region where it is built, the culture, lifestyle and way of life of the people living in the design and construction of individual residential buildings. It is noted that in the current period, low-rise private residential buildings of cottage or dacha type have become widespread in the city of Baku, both in the central and middle zone, and in suburban areas, are revealed the main features of construction experience and the importance and place in the work of modern domestic architects.

Keywords: modern architecture, country house, low-rise residential construction, architectural styles

Giriş. Müstəqillik illəri ərzində Azərbaycanın bir çox şəhərləri, xüsusilə də Bakı şəhəri yeni yaşayış binaları və kompleksləri ilə zənginləşib. Onların memarlıq görünüşü bir qayda olaraq, zamanın tələbləri və respublika əhalisinin artan ehtiyaclarına uyğun gəlir. Yerli memarların həyata keçirdikləri maraqlı layihələr yeni tikinti texnologiyalarını və yeni tikinti materiallarını nəzərə alır.

Son illər Azərbaycan Respublikasının iqtisadiyyatının inkişafı, həmçinin əhalinin əksər hissəsinin özünün yaşayış şəraitini yaxşılaşdırmaq səyləri respublikada fərdi mənzil tikintisinin aktuallığını şərtləndirmişdir. Lakin Respublikada şəxsi mənzil tikintisi bərabər tərzdə getmir, əsas pay Bakı şəhərinə məxsusdur, digər şəhər və rayonlarda şəxsi mənzil tikintisi göstəriciləri nisbətən aşağıdır. Azmərtəbəli fərdi yaşayış evlərinin tikintisi şəhərin orta və periferiya zonasında üstünlük təşkil edir. Yaşayış mənzillərinin tikinti keyfiyyətinə olan müasir tələblər, dünya standartlarına uyğun olan yeni və effektiv tikinti materiallarının tətbiqini əvvəlcədən müəyyən edir.

Bu gün bir çox insan özünün müasir üslubda tikilmiş şəhərkənarı evinin olmasını istəyir. Əvvəllər şəhərkənarı evlər ancaq bağ evləri şəklində, müvəqqəti yaşayış üçün nəzərdə tutulurdusa, hal hazırda bu evlər daimi yaşayışı təmin edən, tam komfortlu və geniş imkanları olan yaşayış evləridir. Bəs komfortlu şəhərkənarı ev zəmanənin ruhuna, müasir insan tələbatlarına uyğun gəlmək

üçün necə olmalıdır? Bunu anlamağa və bir çox aktual suallara cavab verməyə çalışacağıq: müasir evlər hansı materiallardan tikilir, hansı üslubda, hansı mühəndislik sistemlərinə ehtiyac var və s.

Müasir üslubda bir şəhərkənarı evindən bəhs edərkən, daha çox evin xarici görkəmini deyil, estetikliyini və rahatlığını özündə birləşdirən bir anlayışı nəzərdə tuturuq. Müasir, buna görə də yüksək keyfiyyətli, gözəl, funksional və rahat bir ev yalnız mükəmməl həll edilmiş bir layihə əsasında tikilə bilər.

Yaşayış binalarının qoyulan bütün funksional, estetik və konstruktiv tələblərə malik olması üçün, onun layihəsinin lazımı bilik və bacarıqlara malik təcrübəli və peşəkar mütəxəssislər tərəfindən həyata keçirilməsi vacibdir. Çünki müasir kottec 20-30 il əvvəl tikilmiş evlərdən çox fərqlidir. Müasir bir ev təkcə tikinti konstruksiyaları və üzlük materialları deyil, həm də obyektin verilən sahədə yerləşdirilməsi, funksional və təhlükəsiz mühəndislik sistemlərinin və xarici kommunikasiyalar qurulması və daha bir çox şeydir.

Hal-hazırda tikintidə klassik və kantri üslubundan başlayaraq minimalizm və yüksək texnologiyalı üsluba qədər müxtəlif memarlıq həlləri istifadə edilə bilər. Şəhərkənarı evlərin müasir memarlığı çoxəsrlik tikinti təcrübəsinin və müasir texnoloji həllərin, metodikaların qarışığıdır. Ən əsası odur ki, ev kənarından estetik baxımlı olsun, ətrafındakı məkana uyğun olsun və istifadəçilərə lazımı rahatlığı və təhlükəsizliyi təmin etsin.

Metodlar. Müasir şəhərkənarı evlərin tikintisində ən çox istifadə olunan stillər. Bir şəhərkənarı evin layihəsini seçməzdən əvvəl, ev sahibinin qərar verməli olduğunuz ilk və ən vacib şey, gələcək evinin necə görmək istəməsidir. Kottec və ya villa tipli evin tərtibatının xüsusi bir növünü seçərkən, sifarişçinin arzularına əlavə olaraq, ərazinin xüsusiyyətləri, eləcə də bir çox digər amillər nəzərə alınır. Lakin bəzi hallarda sifarişçinin arzuladığı memarlıq üslubu verilən regiona, konkret əraziyə, onun təbii-iqlim şəraitinə uyğun olmaya bilər. Əlbəttə ki, fərdi evlərinin bütün növlərini ətraflı şəkildə bir məqalədə əks etmək demək olar ki, mümkün deyil, lakin onların içərisində ən məşhur memarlıq üslubları haqqında qısaca bəhs etmək olar.

Klassik üslub. Bir qayda olaraq, klassik memarlıq ilk növbədə həcmli, möhkəm və fundamental tikililərlə əlaqələndirilir. Bu təbiddir, çünki klassikanın əsas mənbəyi qədim mədəniyyət hesab olunur və onun fərqli xüsusiyyətlərini özündə daşıyır: mütənasiblik, simmetriya və müəyyən mənada dahiyənə sadəlik. Konturun aydınlığı və hər bir detalda harmoniyanın hiss olunması klassik üslubu digərlərindən fərqləndirir. Bu üslubda tikilən malikanı tipli evlər maili kirəmitli damları, sütunlar və balyustradaları və eyvanlarla xarakterizə olunur (şəkil1). Klassik üslubda evlərin fasadları yüngül müasir tikinti materiallarından istifadə etməklə yaradılır. Binaların üzlənməsi üçün bir qayda olaraq təbii daş və fasad gipsindən istifadə olunur.

Klassik memarlıqdan daha çox həcmə böyük, kapital evlərin tikintisində istifadə olunur. Və bu gün, baxmayaraq ki, evlərin tərtibatında müasir memarlıq üslublarından istifadəyə üstünlük verilir, klassik mövzular tələb olunan və populyardır. Klassik üslubdakı bina həmişə nəcib və aristokratik görkəmi ilə fərqlənir. Ancaq bir evin fasadını klassik üslubda tərtib etmədən əvvəl, ətrafdakı mənzərənin onunla harmoniya təşkil etdiyindən əmin olmaq lazımdır [11].



Şəkil 1. Klassik üslubda şəhərkənarı ev [10]

Modern. Modern (Art Nouveau) üslubu– sanki, klassik memarlığın bir qədər yenidən nəzərdən keçirilməsidir. 19-cu əsrin sonlarında gözəl, lakin eyni zamanda funksional binalar yaratmaq ideyasının təcəssümü kimi ortaya çıxdı. Ondakı simmetriya və mütənasiblik təbiətdəki formaların təbiiliyi və şıltaqlığı ilə əvəz olunur və dizaynda bitki mövzusu müşahidə olunur. Şəxsi ev üçün bir üslub olaraq Art Nouveau daimi tələbatdadır. Fasadın dizaynında çox sayda yuvarlaq xətləri olan zərif formalar (erkerlər, dekorativ portallar, pəncərələrin əyri xətləri - bütün bunlar Art Nouveau üçün xarakterikdir). Fasadada zəngin dekorasiyadan, vitraj və mozaikadan istifadə olunur (şəkil 2.). Art Nouveau üslubunda evlərin daxili tərtibatı çox mürəkkəbdir, çoxlu sayda dəhliz, pilləkən və keçid var.



Şəkil 3. Art Nouveau üslubu [10]

Rayt üslubu. Frank Lloyd Rayt (Frank Lloyd Wright) "üzvi memarlıq" və "çöl evləri" yaradan əfsanəvi Amerika memarıdır. Wright üslubunun fəlsəfəsi - binanın ümumi mənzərə ilə maksimum vizual birləşməsində, ətrafdakı təbiəti, sanki, evə "daxil etmək" arzusundadır. Bu effekt əsasən geniş miqyaslı şüşələr, üfüqi səthlərin və xətlərin üstünlük təşkil etməsi, eləcə də geniş açıq yerlər hesabına əldə edilir. Məhz bu memarlıq üslubunda funksionalizm mütənasibliyin estetikası ilə təbii olaraq uyğunlaşmağa başlayır. Xətlərin sadəliyi, minimal dekorasiya, daxili dekorasiyanın yüngüllüyü və təbiiliyi, hər otaqda geniş boş yer bu üslubun xarakterizə edir. Burada fasadları bitirmək üçün təbii materiallardan istifadə olunur: daş, ağac. Wright üslubunun elementləri bir çox müasir evlərdə tapılır (şəkil 3).



Şəkil 3. Rayt üslubu [10]

Loft. Loft artıq bir neçə ildir ki, populyarlığının zirvəsindədir. Əvvəlcə sənaye binaları loft tipli otaqlar yaratmaq üçün istifadə edildi, lakin bu gün fərdi evlərin dizaynı üçün də istifadə olunur. Loft üslubu sərt formaların və qeyri-adi dekorativ elementlərin birləşməsidir. Bu, mütləq

arakəsmələri olmayan açıq məkanlar və minimum divar bəzəyi, çox miqdarda işıq və yerləşgələrin daxili dekorasiyası kimi metal konstruksiyalar deməkdir (şəkil 4).



Şəkil 4. Loft [10]

Minimalizm. Minimalizm lider mövqeyini itirməyən başqa bir üslubdur. Bu üslubda olan evlərin sərt formaları üzlük və bəzək üçün təbii materialların istifadəsi ilə tamamlanır. Eyni zamanda, dizaynın özü minimal olmalıdır. Minimalizm binaların yüksək funksionallığını, böyük pəncərələrin və evin perimetri ətrafında quraşdırılmış işıqlandırmanın olmasını tələb edir (şəkil 5).



Şəkil 5. Minimalizm [10]

Postmodernizm. Postmodernizm sərhəd tanımayan hərəkatdır. Bu üslubda çox vaxt möcüzəli şəkildə qarışdırılmış tarixi memarlıq üslublarının xüsusiyyətlərindən istifadə olunur. Postmodernist üslubda layihələrin xarakterik xüsusiyyətləri yamaclı və ya gümbəzli damlar, çardaqlar, şişirdilmiş dekorativ elementlər - frontonlar, qüllələr, qeyri-standart pəncərələrdir. Əyri formalar, düz xətlərin rədd edilməsi və belə evlərin qeyri-adi görünüşü onları diqqətəlayiq və yaddaqalan edir (şəkil 6).



Şəkil 6. Postmodernizm [10]

Konstruktivizm. Şərqi Avropa şəhərlərinin memarlığında konstruktivist xüsusiyyətlər hələ də qorunub saxlanılır. Bu, beton, düzbucaqlı formalar, lakoniklik və funksionallığın bolluğudur. Müasir formada konstruktivizm şəhəratrafi evlərin tikintisi üçün istifadə olunur. Belə layihələr aydın həndəsi formaya malikdir, onlar panoramik şüşələrdən istifadə edirlər və tikinti üçün əsas materiallar beton, metal və şüşədir. Minimalizm rəng sxeminə də təsir edir: çox təmkinlidir, tez-tez ağ və ya boz tonlarda olur (şəkil 7).



Şəkil 7. Konstruktivizm [11]

Avropa üslubu. Avropa üslubu, adətən, bütün Avropanın müasir memarlıqda olan üslublar qəbul edilir. O, öz növbəsində, İsveç, Alman, Skandinaviya və İngilis növlərinə bölünür. Hər bir ölkədə evlərin xarakterik xüsusiyyətləri məişətin xüsusiyyətlərindən, hava şəraitindən, vərdislərdən və ənənələrdən asılıdır. Buna baxmayaraq, Avropadakı bütün müasir memarlıq eyni rəasionalizm və praktiklik prinsiplərinə əsaslanır, buna görə də bu ölkələrin üslublarının hər biri ortaq bir xüsusiyyətə malikdir. Hər hansı bir Avropa evinin dizaynı düzgün həndəsi formalara və planda hər hansı bir keyfiyyətin həddindən artıq olmamasına əsaslanır. Evlərdəki pəncərələr də həndəsi formaya malikdir, çox vaxt düzbucaqlıdır, bu da diqqəti cəlb edir. Belə binaların fasadlarının tərtibatında təbii daşdan, müxtəlif növ suvaqdan, kərpicdən istifadə olunur. Hazırda Avropada və Rusiyada bağ evlərinin böyük əksəriyyəti Avropa üslubunda tikilir (şəkil 8).



Şəkil 8. Avropa üslubu [11]

Kolonial üslub. Bu üslub eyni anda bir neçə istiqamətin xüsusiyyətlərini birləşdirir: bu klassik Avropa memarlığı və Şərq və ya Afrika üslublarının ayrı-ayrı elementləridir. Eklektik görünüş, interyer və eksteryerdə çoxlu sayda taxta elementlər, dizaynda kiçik ekzotik heykəllərdən və heyvan təsvirlərindən istifadə kolonial üslubunun əlamətləridir. Kolonial üslublu evlərin arxitekturasında çox vaxt çoxlu sayda tağlar, sütunlar və qübbəli tavanlardan istifadə olunur (şəkil 9).



Şəkil 9. Kolonial üslub [11]

High-tech üslubu . Məşhur high-tech üslubu fanatlarının sayına görə liderdir. Bu metal və şüşə üslubu, düşünülmüş işıqlandırma və sadə formalardır. Fasadın əhəmiyyətli hissəsinin böyük panoramik pəncərələrə, çox səviyyəli terraslara və eyvanlara ayrıldığı evlər – bu üslubun əsas xüsusiyyətləridir. Memarlıq formalarının seçimində əsas diqqət funksionallıqdır. Binalar lakonik fasad dizaynı və ciddi həndəsi konstruksiya ilə xarakterizə olunur. Bunlar düz dam örtüyü və funksional elementləri önə çıxan kubik binalardır: pilləkənlər, liftlər və havalandırma fasad dizaynının bir hissəsinə çevrilir. Formaların və düz xətlərin sadəliyi vurğulanır. High-tech üslubu müasir materialların istifadəsi ilə xarakterizə olunur (şəkil 10).



Şəkil 10. High-tech üslubu [11]

Müasir üslub. Müasir üslub təxminən eyni vaxtda meydana çıxan və inkişaf etməyə başlayan çox sayda memarlıq meyllərini birləşdirir. Buraya funksionalizm, yüksək texnologiya, konstruktivizm və dekonstruktivizm, avanqard, biotexnologiya daxildir. Müasir memarlıq funksionallıq və praktiklik istiqamətində hər hansı bir keyfiyyətin həddən artıqlıq dərəcədə olmasının rədd edilməsini, yeni formalar və ideyalar üçün açıq məkanı nəzərdə tutur. Müasir üslubda tikilmiş evlər adətən çox praktikdir, hər kvadrat metrin öz məqsədi var və hər şeydə rəşional yanaşma görünür. Bu gün yeni kotteclərin demək olar ki, 80% -i bu üslubda tikilir və haqlı olaraq bütün ailə üçün fərdi şəhərkənarı evi tikmək üçün ideal hesab edilə bilər (şəkil 11).



Şəkil 11. Müasir üslub [11]

Nəticə. Bakının müasir memarlığında şəhərkənarı yaşayış evləri. Xəzər dənizinin qərb sahilində yerləşən Bakının və bütün Abşeron yarımadasının memarlığı regionun təbii-coğrafi şəraiti, yarımada əhalisinin sosial-iqtisadi və məişət həyatı ilə bilavasitə bağlıdır. Bakıda yaşayış binalarının tikintisi zamanı, iqlim şəraitindən asılı olaraq, hakim küləklərin istiqamətinə və binaların əlverişli istiqamətləndirilməsinə xüsusi diqqət yetirilir. Abşeron şəraitində binaların rahat mikroikliminin saxlanılması üçün ən optimal həll, onların cənub, şərq və cənub-şərq istiqamətlərinə yönəldilməsidir və bu, azmərtəbəli yaşayış evlərinin tikintisi zamanı əhali tərəfindən nəzərə alınır. Məsələn, Bakı ətrafındakı ərazilərdə, Maştağa, Bilgəh, Buzovna və Şüvəlyanda və başqa kəndlərdə əksər evlər şərqə yönəldilmişdir [9].

Bakıda yaşayış memarlığının tarixi inkişafını izləyərkən bir neçə xarakterik mərhələləri ayırmaq olar. Bu mərhələlərin hər birində yaşayış binalarının tipləri həm stilistika baxımından, həm də memarlıq planlaşdırılması baxımından bir birindən çox fərqlənir. Bakının şəhərkənarı yaşayış binaları zəngin memarlıq, plan və kompozisiya həlləri ilə hər zaman seçilmişdir.

Hal hazırda kottec və ya villa tipli azmərtəbəli fərdi yaşayış evlərinin tikintisi həm şəhər içində, həm də şəhər ətrafı zonalarda çox geniş yayılmışdır müasir memarların yaradıcılığında əhəmiyyətli yer tutur. Bu tip yaşayış evlərinin tikintisi zamanı yerli təbii-iqlim şəraiti, əhalinin həyat tərzini və adət-ənənələri nəzərə alınmaqla yanaşı, eyni zamanda, yüksək funksionallıq və komfortluluq da diqqətə alınır. Bununla yanaşı, şəhərətrafı zonalarda komfortlu həyatın bütün tələblərini ödəyən, yüksək standartlara uyğun şəkildə kottec komplekslərinin tikintisi də geniş yayılmağa başlayır.

Stilistik xüsusiyyətlərə gəlinə, burada müasir üslub adlandırılan və son zamanların bir neçə memarlıq meyillərini özündə birləşdirən üsluba üstünlük verilir. Aşağıdakı şəkillərdə yerli müasir memarların şəhərkənarı yaşayış evi layihələrinə bir neçə nümunə göstərilir (şəkil 12, 13, 14, 15).



Şəkil 12. “Dəniz sahilində ev”, Bakı şəhəri, Abşeron (Memar R.Seyfullayev), 2004 [9]



Şəkil 13. Villa tipli yaşayış evinin layihəsi. (memar N.İmaməliyev), 2014 [9]



Şəkil 14. Nardaranda “Sea breeze” kottec kompleksi [9]



Şəkil 15. Bakıda “Royal Park” kottec tipli yaşayış kompleksi [9]

Ədəbiyyat

1. Абдулрагимова Т.Р. (2012). Декоративные символы и знаки в экстерьерах жилых зданий Баку XIX–начала XX вв. Труд. №2(484). Тбилиси: Грузинский Технический университет. с.17–24

2. Даниев С., Мотис Д. (1950). Жилье XVII и XIX вв. Закатальского района. Памятники архитектуры Азербайджана. Баку. с.103–110
3. Самедова С.А. (1981). Развитие градостроительных структур Ичери Шехер. Известия АН Азерб ССР. Серия литературы, языка и искусства. №4. с.86–91
4. Усейнов М.А. (1963). История архитектуры Азербайджана / М.А. Усейнов, Л.С. Бретацкий, А.В. Саламзаде. – Москва, с.345–396
5. Фатуллаев Ш.С. (1986). Градостроительство Баку XIX–начале XX века. – Ленинград: Стройиздат, с.456
6. Фатуллаев Ш.С. (1963). Жилые дома в застройке городов Азербайджан на рубеже XIX–XX вв. Баку. с.110–118
7. Эфендизаде Р.М. (1971). Планировка и застройка жилых районов Баку (1920-1967 гг.). Баку: Элм, с.116–125
8. <https://holz-house.ru/information/blog/59-stili-zagorodnyh-domov>
9. <https://architecture.az/index.php?newsid=150>
10. <https://cyberleninka.ru/article/n/eksteriery-i-interiery-zhilyh-domov-na-rubezhe-hix-xx-vv-v-baku>
11. <https://www.domamo.ru/articles/stili-v-stroitelstve/10-arkhitekturnykh-stiley-dlya-stroitelstva-sovremennykh-zagorodnykh-domov/>

References

1. Abdulragimova T.R. (2012). Decorative symbols and signs in the exteriors of residential buildings in Baku in the 19th–early 20th centuries. Work. No. 2(484). Tbilisi: Georgian Technical University. pp.17–24
2. Daniev S., Motis D. (1950). Housing of the 17th and 19th centuries. Zakatala district. Architectural monuments of Azerbaijan. Baku. pp.103–110
3. Samedova S.A. (1981). Development of urban structures of Icheri Sheher. News of the Academy of Sciences of Azerbaijan SSR. Literature, Language and Art Series. No. 4. pp.86–91
4. Useynov M.A. (1963). History of architecture of Azerbaijan / M.A. Useynov, L.S. Bretatsky, A.V. Salamzade. Moscow, p.345–396
5. Fatullaev Sh.S. (1986). Urban planning of Baku in the 19th–early 20th centuries. Leningrad: Stroyizdat, p.456
6. Fatullaev Sh.S. (1963). Residential buildings in the urban development of Azerbaijan at the turn of the 19th–20th centuries. Baku. pp.110–118
7. Efendizade R.M. (1971). Planning and development of residential areas of Baku (1920-1967). Baku: Elm, p.116–125
8. <https://holz-house.ru/information/blog/59-stili-zagorodnyh-domov>
9. <https://architecture.az/index.php?newsid=150>
10. <https://cyberleninka.ru/article/n/eksteriery-i-interiery-zhilyh-domov-na-rubezhe-hix-xx-vv-v-baku>
11. <https://www.domamo.ru/articles/stili-v-stroitelstve/10-arkhitekturnykh-stiley-dlya-stroitelstva-sovremennykh-zagorodnykh-domov/>

Məqaləyə istinad: Əliyev T.G. Müasir memarlıqda şəhərkənarı evlərin stilistik xüsusiyyətləri. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMİU, s. 22-29, N2, 2024

For citation: Aliyev T.G. Stylistic characteristics of country houses in modern architecture. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.22-29, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 15.02.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 17.04.2024

ORTA ƏSR SƏFƏVİ SARAY XALÇALARININ DEKORATİV KOMPOZİSİYA HƏLLİ

Qasımzadə Gülşən Tofiq qızı– baş müəllim, Azərbaycan Dövlət Mədəniyyət və İncəsənət Universiteti, gulshengasimzadeh@yahoo.com

Xülasə. Məqalədə xüsusilə də Səfəvi sülaləsinin hakimiyyəti dövründə sarayların bədii tərtibatında istifadə edilən xalılardan söhbət gedir. Bu dövrdə Azərbaycan xalça sənətinin inkişafı bir neçə istiqamətdə davam edərək çox cəhətli xarakter daşmışdır. Belə ki, xalça sənəti ənənələri ayrı-ayrı xalça ustaları tərəfindən davam etdirilir. Onların ənənəvi çeşnilərdə toxuduqları xalçalarda klassik kompozisiyalara yaradıcı münasibət qabarıq şəkildə özünü göstərir. Eyni zamanda xalçaçılıqda yeni-yeni kompozisiyalar, naxış elementləri meydana gəlir. Xalça sənətinin digər tərəfdən peşəkar müniaatür rəssamlar tərəfindən davam və inkişaf etdirilir. Onların yaratdıqları yeni ornament və çeşnilər əsasında toxunan xalçalar klassik kompozisiyaların zənginləşdirilməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edirdi. Bu xalçaların kompozisiya, rəsm həlli və koloritində bəzən klassik kanonların pozulmasına baxmayaraq, müxtəlif bədii və texniki vasitələr mövzunun açılmasına kömək edir.

Açar sözlər: müniaatür, xalça, ornament, incəsənət, saray, təsviri sənət, Səfəvi dövrü, dekorativ-tətbiq

DECORATIVE COMPOSITIONAL SOLUTION OF MEDIEVAL SAFAVID PALACE CARPETS

Gasimzadeh Gulshan Tofiq– senior lecturer, Azerbaijan State University of Culture and Arts, gulshengasimzadeh@yahoo.com

Abstract. The article talks about carpets that were used in the decoration of palaces, especially during the reign of the Safavid dynasty. During this period, the development of Azerbaijani carpet art continued in several directions and had a multifaceted character. So, the traditions of carpet art are continued by individual masters of carpet making. The creative attitude to classical compositions is clearly manifested in the carpets that they knit in traditional spices. At the same time, more and more new compositions and pattern elements appear in carpet weaving. On the other hand, carpet art continues and develops by professional cartoonists. The carpets created by them, woven on the basis of new ornaments and spices, played an important role in enriching classical compositions.

Despite the fact that the compositions, drawings and colors of these carpets sometimes violate the classical canons, various artistic and technical means help to reveal the theme.

Keywords: miniature, carpet, ornament, art, palace, fine art, Safavid era, arts and crafts

Giriş. Maarifpərvər sülalələrin hakim olduğu dövrlərdə təsviri başlanğıcın çiçəklənməsi incəsənətin müxtəlif sahələrində, xüsusi ilə də xalça dekorunda daha qabarıq müşahidə olunur. Müxtəlif dini tikililərdə, xüsusi ilə də məscidlərdə, təsvirlərə yol verilmədiyi, Quran və digər dini təyinatlı əşyalar (namazlıqlar) yalnız ornamentlə bəzədildiyi halda, dünyəvi incəsənətdə vəziyyət fərqli idi. *“Dekorativ-tətbiqi sənətin bahalı əşyalarında və bədii əl işlərində, sarayların və xalq kütləsi üçün əlçatmaz olan başqa möhtəşəm tikililərin interyerində dünyəvi və mifoloji mövzularda süjetli kompozisiyalar, insan və heyvan təsvirləri əhəmiyyətli yer tuturdu”* [4].

L.Kərimov belə hesab edirdi ki, *“İslam dininin təsiri altına düşən xalqların təsviri sənətinə mane olan Quran deyil, daha çox din xadimlərinin söylədiyi hədislər, rəvayətlər və əfsanələr olmuşdur”* [5].

Metodlar. Səfəvilər sülaləsinin məhz yenilikçi, maarifpərvər sülalə olması şübhə doğurmur. Səfəvilər dövrü saray xalçalarının təhlilində “saray” xalçalarının inkişafına təkan verən əsas şərtlərdən biri də dövlət rəhbərliyinin sənətə maraqlı olması, mesənətlə, vəsaitlərin olması,

emalatxanalara dəstək, professional rəssamların hazırlığı, bədii məktəbin inkişafına maliyyə qoyuluşu və sarayda yaradıcı mühitin yaranması kimi amilləri nəzərə almaq lazımdır. Sadalanan amillər Səfəvilər saray xalçası fenomeninin meydana gəlməsi üçün təməl olmuşdu.

Səfəvilər dövründən başlayaraq, biz saray xalçalarının istehsalı ilə bağlı artıq dəqiq məlumat əldə edirik. Bu xalçalar başqa regionların və ölkələrin xalça sənətinə də böyük təsir göstərmişdi. Təbriz xalçaları Polşaya, Avropanın başqa ölkələrinə də böyük miqdarda ixrac olunur və bənzətmə üçün etalona çevrilmişdi.

Müzakirə. Mükəmməl tərtibatı ilə daim göz oxşayan Səfəvi dövrü saray xalçaları bu gün də dünya hərracında öz aktuallığını qorumaqda davam edir. Beləki XVI əsrə aid Klark xalçası adı ilə tanınan oraş şəkilli, yarpaq ornamentli və güldanlı, ölçüsü 1.95x2.65m olan xalça 2013-cü ilin 5iyun tarixində Nyu-Yorkun Sotheby hərracında Vşinqton DC CORCORAN incəsənət qalereyası tərəfindən satışa çıxarılıb. 5.000.000– 7.000.000\$ civarında qiymətləndirilsə də, gözlənilməyindən çox baha– 33.765 000\$ satılmışdır [10].



Şəkil 1. Klark xalçası [10]

Miniatür rəngkarlıq Səfəvilər dövrü saray xalçaları üzrə ən mühüm və etibarlı mənbələrdən biridir. Dəqiq məlumdur ki, saray xalçaları professional miniatürçü rəssamların, ornamentalistləri və xəttatların əvvəlcədən hazırladığı eskizlərə əsasən yaradılırdı. Qeyd edildiyi kimi, saray xalçalarının, əlyazma kitabların və dekorativ-tətbiqi sənətin başqa məmulatlarının dekorunu kompozisiya xəttinin oxşarlığı və vahid ornamental baza birləşdirir. Bu həm dünyada geniş yayılmış müsəlman incəsənətinin ümumi qanunları ilə və əksər eskizlərin eyni müəllif tərəfindən hazırlanması ilə bağlı idi. Miniatürçü rəssamlar saray interyerlərini, saray bağçalarını təsvir etdikdə, xalça təsvirlərinə xüsusi diqqətlə yanaşırdılar. Ondən əlavə, xalçaların və xalça məmulatların saray məişətində nə qədər geniş və hansı məqsədlə istifadə edilməsi də məhz miniatürlərdən məlum olur. Belə ki, kübarların portretlərini yaxud interyerdə hansı bir janr kompozisiyasını xalçasız təsəvvür etmək mümkün deyil. Xalçanın üzərində uzanıb, mütəkkəyə söykəyib kitab oxuyan gəncin portretini (Sultan Məhəmməd, 1540-cı ilin miniatürü), Bərbadın musiqisini dinləyən Xosrovun portretini (Mirzə Əli, Nizaminin “Xəmsə” poeməsindən səhnə) misal gətirmək olar. Orta əsrlərdə Təbridə çalışan azərbaycanlı rəssamların əsərləri hazırda bir neçə muzeyin fondlarında mühafizə olunur. Onların arasında Niyu -Yorkda Metropoliten muzeyi, Vaşinqtondakı Frir Qalereyası, İstanbuldakı Top-qapı sarayı, Dublindəki Çester Bitti kitabxanası, Tehrandakı Gülüstan sarayı, Londondakı Britaniya muzeyi və Britaniya kitabxanası, Edinburq Universitetinin kitabxanası, Sank-Peterbuqdakı Rusiya Milli kitabxanası, həmçinin Parisdəki Luvr və Fransa Milli kitabxanası birinci yerdədir [9].

XVI əsr Təbriz xalçalarının bədii xüsusiyyətləri onları iki qrupa – ornamental və süjetli xalçalara bölməyə imkan verir. Ornamental xalçaların dolğun və çeşidli dekoru bəzi hallarda kitab səhifələrinin yaxud üz qabıqlarının dekorunu dəqiq təkrar edir. (1.2.19), (1.2.20.) K.M. Əliyeva

qeyd etdiyi kimi, “*xalçaların və dekorativ-tətbiqi sənətin başqa abidələrinin müqayisəli təhlil göstərir ki, XVI-XVII əsrlərdə yaranmış xalça nümunələrində qeyri-adi ornamental kompozisiyalar tez-tez rast gəlinir. Bu kompozisiyalar sadəcə əlyazma kitabın yaxud miniatürün təsiri ilə yaranmırdı. Bəzi hallarda miniatürün bir hissəsi eskizə yeni xalça kompozisiyası tərtib etmək üçün köçürülürdü*” [1]. Digər tərəfdən, məlum olan motivlər və üsullar bəzən birləşdirilərək, tam yeni şəkildə, məhz xalça materialı üçün münasib tərzdə təqdim olunurdu [2].

Təbriz məktəbinin əsas motivləri və ornamental üslubu haqqında bir çox müəlliflər – Qazi Əhməddən Sadiq bəy Əfşara qədər yazıb. Qazi Əhməd öz traktatında belə yazır: “*yazıda beş qələm əsas olduğu kimi, bu sənətdə də yeddi əsasa - islimi, xətai, fərangi, fəsali, abr, akre, sələmi - rəğbət edilir*” [3].

Qazi Əhmədin müasiri Sadiq bəy Əfşar “Qanun os-sovar” risaləsində yazır: “*Ornament əsaslarının sayı yeddindən artıq deyil: islimi, xətai, abr, vaq, nilufər, fərangi, Onların hamının adlarını yadda saxla, bəndi-rumini də unutma*” [6, s.366]. Bu motivlərin hamısı ornamental əlyazmalarda işlənməklə yanaşı xalça dekorunda da tətbiq olunurdu. Ondan əlavə, Sadiq bəy yeni üslubun səciyyəvi xüsusiyyətlərini də – formaların dəyirmiliyini və xətlərin axarlı olmasını da qeyd edir.

Ornamental xalçaların da əsas kompozisiya növləri həmin dövrdə işlənilib hazırlanırdı. Saray xalçalarının kompozisiyalarının spesifikliyi onların dəqiq riyazi hesablamaların və həndəsi quruluşun nəticəsi olmasından ibarət idi. Bu kompozisiyalar xalçada bütün hissələrin simmetrik olması və tarazlığı əsasında qurulurdu. Dəqiq elmlər həmişə müsəlman sənətkarlarının “yaxın dostu” olub və onların sənət əsərləri Allahın yaratdığı dünyanın ahəngdar olması ideyasını özündə əks edirdi. Motivlərin yerləşdirilməsi mərkəzi mehvərdə “güzgü” simmetriyası prinsipinə əsaslanırdı və əsas vurğu kompozisiya mərkəzinə (göllü kompozisiya) üzərinə düşürdü. Başqa prinsipə uyğun olaraq, bütün motivlər – torşakilli sxem üzərində, dəqiq rapportla yerləşdirilirdi. Bu tor kompozisiyanın struktur əsasını təşkil edirdi (tor şəkilli kompozisiya). Kompozisiyaların yaranmasına riyazi dəqiqliyi ilə yanaşı xalça dekoruna ahəng və ritm əlavə edirdi.

“Şah Abbas” qrupuna aid ən gözəl xalçaların nümunələri Viktoriya və Albert muzeyinin (London) kolleksiyasında (I.2.29), Vyanada (Avstriya) İncəsənət və peşə muzeyinin kolleksiyasında, Türk və İslam incəsənəti muzeyində (İstanbul), Xanım (Ledi) Beylinin Muzeyində, Mister Vaydtın şəxsi kolleksiyasında saxlanır. (I.2.30)

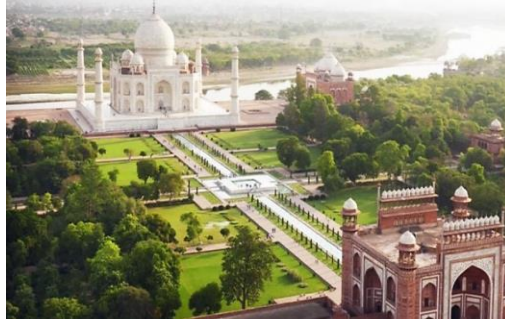
Maraqlı bir fakt – A.Poup hesab edir ki, bu məşhur xalçalar toxucuların öz təxəyyülü və fantaziyası ilə yaranırdı. Alim yazır ki, “minatürçü rəssamların və tekstil üzrə rəssamların təsirini axtarmaq əbəsdir. Xalçaların üzərində insan və heyvan fiqurlarının olmamağı onların ortodoksal cəmiyyət incəsənətinin məhsulu olduğunu bir daha təsdiq edir [8]. Lakin, biz K.Əliyeva ilə razılaşıq, A.Poupun bu fikrini yanlış hesab edirik. Canlıların təsviri olmadığına baxmayaraq, riyazi hesablamalar əsasında toxunmuş kompozisiya professional yaradıcılığın məhsuludur.

Saray emalatxanalarında professional rəssamlar tərəfindən işlənən “Əfşan” və “Şah Abbas” kompozisiyaları sonralar bir çox xalçaçılıq mərkəzlərində (bəzən rəsmlər bir qədər sadələşdirməklə) tətbiq edilirdi.

Xalça eskizləri üzərində işləyən rəssamlar dəqiq şəkildə tarazlanmış kompozisiyalar yaratmaqla kifayətlənmir, kompozisiyalara müəyyən məna verirdilər. Bu məna müasirlər tərəfindən asanlıqla oxunur, qəbul olunurdu. Saray rəssamlarının yaradıcı mühiti o zaman populyar olan sufilik (İslamda mistik cərəyan) ideyalarında bəhrələnirdi. Sufilər “peşə cəmiyyətləri (fütüvvalar) yaradır və bu cəmiyyətlər müsəlman Orta əsrlər dövründə ictimai və bədii həyatda çox mühüm rol oynayırdı [7].

Şərq saraylarının özünəməxsus bağ planlaşması var idi ki, bu Şərq üslubu cənnət bağlarının ümumi konsept baxımından bir-birinə oxşardır. Ali Kapu, Çəhəl Sütün, Həşt Behişt saraylarının bağ-landşaft planlaşması vahid prinsipə əsaslanır. Şərq incəsənətində, hətta ən qədim dövrlərdə belə 4 rəqəmi sətlik və Yer 4 guşəli formasını təmsil edirdi. (11). Şərq sarayları üçün səciyyəvi hesab olunan bu formanı digər imperiyaların nümunələrində də izliyə bilərik. Misal olaraq Hindistanın Aqra şəhərində yerləşən Tac Mahal saray və bağ kompleksi (1.2.40), Pakistanın Lahor şəhərində

yerləşən Caharbağ kompleksi və buna oxşar bir sıra bağ-baxça forması orta əsrlər Böyük Moğol İmperiyası zamanında da eyni prinsiplə salınmışdır.



Şəkil 2. Böyük Moğol İmperiyası. Tac Mahal. Aqra. Hindistan [7]



Şəkil 3. Böyük Moğol İmperiyası. Caharbağ. Lahor. Pakistan [7]

Bağın mərkəzində yerləşmiş saray kompleksi, sarayın önündə yerləşən böyük çar hovuz, sarayla üz-üzə böyük giriş portalı, çar hovuzdan dörd istiqamətdə ayrılan yollar və yollar ətrafındakı yaşıllıq zolaqları. Hazırkı Çaharbağ 1596 cı ildə Böyük Şah Abbas tərəfindən İranın İsfahan şəhərində salınmışdır. Quruluş olaraq “Çaharbağ” xalçası da eyni konsepti əks elətdirir. (I.2.41.)



Şəkil 4. “Çaharbağ” xalısı. Təbriz məktəbi, bağça təsvirli saray xalısı. Şah Abbas dövrü. Polşa, Krakov Milli muzeyi [7]

Eyni prinsipə əsaslanan Kirman şəhərində 5,5 hektarlıq düzbucaqlı formalı bağ kompleksi “Şahzadə bağı” və ya “Mahan bağı” 1850-ci ildə Qacar hakimiyyəti zamanı Kirmanın hakimi Məhəmməd həsən xan Qacar Sərdar İrəvani üçün tikilmişdir. (I.2.42)



Şəkil 5 . ”Şahzadə bağı” və ya “Mahan bağı”. Şah Abbas dövrü. İran. Kirman şəhəri [7]

Sasanilər dövründə, daha sonra İslam dövründə də Landşaft mənzərəli – “meşə” və “bağ” xalçalarına tələbat böyük idi. Bağ xalçalarının dekoru böyük təkamül yolu keçmişdi. Həmin təkamül rəssamların xalça istehsalına cəlb olunmasını əks edirdi. Bu qrupdan olan məmulatların ən erkən nümunəsi XVI əvvəlinə aid edilir və hal-hazırda Vyana İncəsənət və Sənaye muzeyində saxlanılır. Belə bir fikir də mövcuddur ki, bu xalça saray emalatxanasında deyil, Gerisdə toxunub [9, s.33). Bu dekorun bağın xəritə, plan şəklində təsvir edilməsindən ibarətdir. Bu təsvirdə ayrı-ayrı dördkünc sahələr (xanalar) bir-birindən “kanallarla” (su axan qollarla) ayrılır. Kanalların kəsişdiyi yerdə kiçik körfəzlər yaranıb, burada balıqlar üzür.

Sahələrdə çiçəklənən stilizə edilmiş bitki motivləri gül kolları və palmettalar şəklində təsvir edilib. Xalçanın haşiyəsi ensizdir, onun tək zolağında kifayət qədər sadə bitki motivləri – palmettalar və yarpaqlar yerləşir. Dekora əsaslanaraq, tam əminliklə demək olar ki, xalçanın dekoru xalq rəsm ənənəsinə yaxındır. Çox güman ki, bu rəsm öz sənətinə yaradıcı yanaşan əyalət xalq sənətkarı tərəfindən hazırlanıb. Bir müddət sonra, bağ xalçaları tam başqa səpkidə, başqa üslubda yaranmış çoxsaylı xalçalarla təmsil olunur. Klassik saray üslubunu məhz bu xalçalar əks edir. Bağ xalçaları (meşə xalçaları kimi) bilavasitə Təbriz məktəbinin çiçəklənmə dövrü miniatür rəngkarlığı ilə bağlıdır (1530-1540-cı illər).



Şəkil 6. Təbriz məktəbi, bağça təsvirli saray xalısı. Nyu-York. “Metropolitan” muzeyi [7]



Şəkil 7. Təbriz məktəbi, bağça təsvirli saray xalısı. XVII əsrin axırı, XVIII əsrin əvvəli. London, “Viktoriya və Albert” muzeyi [7]

Yüksək, İlahi aləminin rəmzi olan cənnət bağının, cənnət guşəsinin təsviri Quran mətninin ən gözəl, şairanə hissələrindən biridir. Bağ kompozisiyaları yaradarkən, rəssamlar sanki müsəlmanların müqəddəs kitabının kəlamı ardınca gedirdi. Bağ obrazından sufi poeziyasında və ədəbiyyatında da tez-tez istifadə edilirdi. Sufi şairləri və rəssamları üçün bağ mövzusu ilə əlaqəli olan obrazlar metafora və alleqoriya yaratmaq üçün çox böyük imkanlar yaradırdı. Bağ cənnət, xilasedici oazis kimi anlanırdı. Bağı becərən bağban obrazı – Allahı dərk etmək yollarının, güllər – sevgilinin gözəlliyinin təcəssümü idi. Sevgili də İlahi sevginin rəmzi olduğuna görə, İlahi gözəlliyi də özündə əks edirdi.

Rəsm şərti, mürəkkəb quruluşlu olduğuna görə, güllər və ağaclar rəssamın fantaziyası nəticəsində dəyişirdi. Rəssam təbiəti ən mükəmməl obrazlar vasitəsi ilə təqdim etmək istəyirdi. Rəssamların eskizləri əsasında yaranan bağ və meşə saray xalçaları bir birindən ornamentallaşmanın dərəcəsi ilə fərqlənilir. Bəzi məmullarda təsviri başlanğıc üstündür, bəzilərdə – ön plana təsviri cərgəni özünə tabe edən ornamental struktur çıxır.



Şəkil 8. Təbriz məktəbi, bağça təsvirli saray xalısı. XVII əsrin axırı, XVIII əsrin əvvəli. Nyu-York, “Metropoliten” muzeyi [7]

Nəticə. Saray xalçalarının unikal nümunələri olan ornamental və süjetli xalçalar bir daha, tam aydınlığı ilə sübut edir ki, Səfəvilər dövründə xalçaçılıq yüksək inkişaf etmişdi və adi peşə çərçivəsindən çıxaraq, professional incəsənət səviyyəsinə ucalmışdı. Saray qrupundan olan xalçalar üçün bahalı material – ipək, qızıl və gümüş saplardan istifadə edilirdi. Bu xalçalar özünün zəngin və ahəngdar rənglər qamması, xüsusi kompozisiya həlli və böyük ölçüsü ilə seçilirdi. Saray xalçalarında fon adətən sarı, sürməyi yaxud qırmızı rəngdən, naxışlarda isə – saysız-hesabsız rəng çalarlarından istifadə olunurdu. Bu çalarlar kompozisiyanı rəngini daha da zənginləşdirirdi.

Müxtəlif tarixi dövrlər ərzində forma, mövzu və ölçü cəhətdən dəyişərək inkişaf edən Səfəvi dövrü saray xalçaları müasir dövrümüzdə də dünyanın ən nadir sənət incilərindən sayılır. Bu faktlar həm yerli, həm də xarici mənbələrdə dəfələrlə öz təsdiqini tapmışdır. Təəssüf ki, dövlətçilik və

millətçilik ənənələrinin təsirinə məruz qalaraq dünya incəsənətinə İran və Fransa mədəniyyəti nümunələri kimi təqdim olunan Azərbaycan-Türk xalçaları öz mənsub olduqları tarixi köklərindən gələn adlarını bərpa edərək geri qaytarmalıdır.

Ədəbiyyat

1. Алиева К.М. 1999. Тебризская ковровая школа XVI – XVII вв. Баку: Элм. – 1999 – 194 с.
2. Алиева, К.М. Истоки азербайджанского мугама (по археологическим материалам) // Известия СОИГСИ. III. Археология, этнология, культурология. – 2015. №14. – с. 121-129.
3. Искендеров С. 1999. Этнокультурная динамика как фактор художественного процесса. процесса / С.Искендеров – Баку – 1999 – 132 с.
4. Керимов К.Дж. 1970. Султан Мухаммед и его школа Москва: Искусство.
5. Керимов Л.Г. 1983. Азербайджанский ковер. Баку: Ленинград.
6. Садиг бек Афшар. 1963. Ганун ос совар (трактат о живописи). Введение, перевод и комментарии А. Казиева. Баку: Изд-во АН АзССР.
7. Шукуров Ш. 1983. Шах-наме и ранняя иллюстративная традиция. Москва: Наука.
8. Survey of Persian art. 1939. From prehistoric time to the present. Editor Arthur Upham Pope. V.III. Oxford University press.
9. Azərbaycan xalçaları. Cild 4, №10, 2014 s.116
10. Həsənzadə C.Y, 2014 Təbrizin sehirli nağılları s 7.
11. Abolhasani, Shahrzad (2017). 999 Secrets of Feng Shu. Tehran: Sabzan Publication.
12. Suriano Carlo Maria. Oak Leaves and Arabesques // “Hali”, №106(3). – pp.106-115.

References

1. Alieva K.M. 1999. Tabriz carpet school XVI – XVII centuries. Baku: Elm. 1999 – 194 p.
2. Alieva K.M. 2015. Origins of Azerbaijani mugham (based on archaeological materials) / News of SOIGSI. III. Archaeology, ethnology, cultural studies, No. 14. 2015. – p. 121-129.
3. Iskenderov S. 1999. Ethnocultural dynamics as a factor in the artistic process
4. Kerimov K.J. 1970. Sultan Muhammad and his school Moscow: Art.
5. Kerimov L.G. 1983. Azerbaijani carpet. Baku: Leningrad.
6. Sadig bey Afshar. 1963. Ganun os sovar (treatise on painting). Introduction, translation and comments by A. Kaziev. Baku: Publishing House of the Academy of Sciences of the AzSSR.
7. Shukurov Sh. 1983. Shah-name and the early illustrative tradition. Moscow: Science.
8. Survey of Persian art. 1939. From prehistoric time to the present. Editor Arthur Upham Pope. V.III. Oxford University press
9. Hasanzade C.Y, 2014 Magical tales of Tabriz
10. Suriano Carlo Maria. Oak Leaves and Arabesques // “Hali”, Issue 106, No.3. – pp.106-115.

Məqaləyə istinad: Qasimzadə G.T .Orta əsr səfəvi saray xalçalarının dekorativ kompozisiya həlli. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMIU, s. 30-36, N2, 2024

For citation: Gasimzadeh G.T. Decorative compositional solution of medieval safavid palace carpets. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.30-36, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 15.02.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 17.04.2024

QARA RƏNGİN İŞİĞİ TANINMIŞ QRAFİKA USTASI ƏDALƏT HƏSƏNOVUN YARADICILIQ PORTRETİ

Səmədov Ceyhun Yaşar oğlu– s.ü.f.d., Təsviri incəsənət kafedrası, AzMİU,
jeyhun.samadov@azmiu.edu.az

Annotasiya. Məqalədə Ulduz jurnalının bədii rəssamı Ədalət Həsənovun qrafika sənətindən bəhs edilir. Rəssam qrafikanın janr və texniklarından əsasən kitab və jurnal qrafikasına daha çox üstünlük verirdi. Əsas fəaliyyəti 1967-ci ildən nəşr olunmağa başlayan “Ulduz jurnalının bədii tərtibatı idi. Müasir dövrümüzə kompyuter proqramlarının hesabına kitab və jurnalların bədii tərtibatı üçün geniş imkanlar mövcuddur. Lakin o dövrdə bu kimi imkanlar olmadığından əsas iş bədii rəssamın üzərinə düşürdü. Azərbaycan yazıçıları və şairlərinin əsərlərinə çəkdiyi rəsmlər və həmin əsərlərin məzmununu ifadə etmək cəhdi onların təbliğində müəyyən rolunu oynayırdı. Qrafik əsərlərin Respublika və beynəlxalq rəsm sərgilərində nümayişi bu təbliğati dahada gücləndirirdi.

Açar sözlər: rəssam, qrafika, “Ulduz” jurnalı, bədii tərtibat, sərgi

BLACK LIGHT CREATIVE PORTRAIT OF WELL-KNOWN GRAPHIC MASTER ADLAT HASANOV

Samadov Jeyhun Yashar– PhD in art studies., department of Fine Arts, AzUAC,
jeyhun.samadov@azmiu.edu.az

Abstract. The article talks about the graphic art of Ulduz magazine artist Adalat Hasanov. The artist mainly preferred book and magazine graphics to the genres and techniques of graphics. his main activity was the artistic design of "Ulduz" magazine, which was published in 1967. In our modern era, there are wide opportunities for artistic design of books and magazines due to computer programs. However, since there were no such opportunities at that time, the main work fell on the artist. The paintings he drew on the works of Azerbaijani writers and poets and the attempt to express the content of those works played a certain role in their promotion. The display of graphic works at national and international art exhibitions strengthened this propaganda.

Keywords: artist, graphics, "Ulduz" magazine, artistic design, exhibition

Giriş. Azərbaycan qrafikasının ötən yüzilliyin ikinci yarısına, xüsusilə də onun son qərinəsinə təsadüf edən inkişafını səciyyələndirən xüsusiyyətlərdən biri də bu məkanda yer almış rəssamlar arasında rəqabətin duyulması dərəcədə gərginliyi olmuşdur. Bu qeyri-adi “yarışma”ya qoşulanların biri də məşhur “Əzimzadə məktəbi”nin 1960-cı il məzunu, uzun illər məşhur “Ulduz” jurnalında bədii rəssam kimi uğurlu fəaliyyət göstərmiş Ədalət Həsənov (1936) idi...

Həmin illərin bədii mənzərəsini göz önündə canlandırmalı olsaq, onda baş tutan bu “yarışma”nın həm də milli qrafika sənətinin inkişafına xidmət etdiyini deməliyə. İştirakçıların sırasında bir tərəfdən Ələkbər Rzaquliyev, Maral Rəhmanzadə, Oqtay Sadiqzadə, Elmira Şahtaxtinskaya və Yusif Hüseynovun, digər tərəfdən Altay Hacıyev, Cəmil Müfidzadə, Rafiq Mehdiyev, Elçin Aslanov və Nazim Babayev kimi görkəmli sənətkarların olması da dediklərimizi təsdiqləyir. Ona görə də o vaxtlar bu rəqabətə qoşulmaq daha gənc qrafiklərdən orijinallıqla bərabər, həm də cəsarət tələb edirdi. Qənaətimizcə, az sonra təsviri sənətimizin ənənəvi bədii ruhunu daşımaq missiyasını müəyyən dərəcədə yerinə yetirməyə qadir olduqlarını sübut edəcək Arif Hüseynov, Adil Rüstəmov, Arif Ələsgərov və başqalarının yanında Ədalət Həsənovun mövcudluğu təbii qəbul olunurdu. Lakin, rəssam öz yaradıcı “mən”ini qrafikanın daha məşhur olan janr və texnikalarında yox, əsasən kitab-jurnal qrafikasında nümayiş etdirməkdə idi [1].

1967-ci ilin yanvar ayında "Ulduz" jurnalının ilk nömrəsi nəşr edilmişdir. İlk 6 sayı "Redaksiya heyəti" adı altında nəşr olunsada, dəqiqləşdirilmiş məlumatlara əsasən, jurnalı çapa yazıçı-publisist, nəşrin məsul katibi Əməkdar incəsənət xadimi Yasif Nəsirli imzalamışdır. Sonrakı illərdə "Ulduz" jurnalına Xalq şairi Cabir Novruz (1967-1972), ədəbiyyatşünas, filologiya elmləri doktoru Akif Hüseynov (1972-1973), Dövlət mükafatı laureatı Əhməd Cəmil (1973-1976), Xalq yazıçısı Yusif Səmədoğlu (1976-1986), Əməkdar mədəniyyət işçisi Abbas Abdulla (1986-1993), Əməkdar incəsənət xadimi Ələkbər Salahzadə (1993-2004), Əməkdar incəsənət xadim Elçin Hüseynbəyli (2004-2014) Baş redaktorluq etmişlər. Kiril əlifbası ilə nəşrə başlayan "Ulduz" müstəqillik illərindən sonra latın əlifbası ilə nəşrini davam etdirmişdir. Jurnalın tirajı müxtəlif səbəblərə görə, daha çox isə maliyyə probleminə görə sabit olmamışdır. İlk sayı 15 min tirajla çıxan jurnal 1970-ci illərdə 40-50 min, 1988-ci ildə bəzən 70 minə yaxın nüsxə ilə çap olunmuşdur [2].

"Ulduz" jurnalı Azərbaycan və dünya ədəbiyyatının ən dəyərli nümunələrinin təbliğində, sahəyə aid elmi-nəzəri problemlərin, cərəyan və təmayüllərin, bütövlükdə ədəbi-mədəni mühitin işıqlandırılmasında, milli-mənəvi dəyərlərin qorunması və zənginləşdirilməsində mühüm rol oynamışdır. Zamanına görə böyük tirajla nəşrə başlayan ilk gənclik jurnalı "Ulduz" bu mənada onun gənc rəssam Ədalət Həsənov üçün özünüifadə meydanına çevrildi. Etiraf edək ki, gənc rəssamın jurnalın müxtəlif mövzulu mətnlərini müşayiət edən qrafik rəsmləri zamanına görə çox fərqli və özünəməxsus idi. Yaxşı və həm də təqdirəedici haldır ki, Ədalət Həsənov bu danılmaz birinciliyi bu günə kimi də qoruyub saxlamaqdadır. Aşağıda "Ulduz"a bədii özünəməxsusluq bəxş edən bu qrafikanın estetik tutumunu şərtləndirən məziyyətlərindən danışacağıq...

Hazırda ömrünün səksən səksəninci ilini yaşayan rəssamın arxada qalan və bədii axtarışlarla zəngin olan yaradıcılığına nəzər salsaq, onun Salyandan başlanıb Bakıda daima yenilənməkdə davam edən bu yolun maraqlı məqamlarla zəngin olduğunu görə bilərik. Bunların ən maraqlısı yəqin ki, hələ rayonda yaşayıb, rəssam olmaq arzusu ilə yaşadığı illərdə Azərbaycanın adını eşidib üzünü görmədiyi tanınmış fırça ustaları ilə Bakıda görüşməsi və yaxından təmasda olması idi. O, mavi arzularla yaşadığı həmin vaxtlarda, "Əzimzadə məktəbi"ndə aldığı təhsildən sonra – sənətdə ilk addımlarını atdığı dövrdə həmin tanınmışların ona SSRİ Rəssamlar İttifaqına üzv qəbul olunmaq üçün zəmanət verəcəklərinə inanmazdı. Bu gün həmin saralmış arxiv vərəqlərindən Mikayıl Abdullayev, Rasim Babayev və Cəmil Müfidzadə kimi sənətkarların imzalarının "boylanması"ni həm də o vaxtlar hələ çox gənc olan Ədalət Həsənovun istedadına və yaradıcı potensialının nəhayətsizliyinə inamın göstəricisi saymaq olar.

"Ulduz"dakı fəaliyyəti ilə respublikanın ən məşhur şair və yazıçıları ilə dostluğa çevrilən tanışlığı da bu gün şirin xatirələrdə yaşanmaqdadır. Əlavə edək ki, gənc yaradıcının həmin söz xiridarları ilə bu sıx ünsiyyətinin kökündə ilk növbədə Ədalət Həsənovun onların əsərlərinə özünəməxsus - obrazlı bədii şərh verə bilməsi dururdu. Jurnal səhifələrində yer almış illüstrasiyaların vaxtaşırı müxtəlif miqyaslı sərgilərdə uğurlu nümayişi isə, onların müəllifi ilə yanaşı, həm də şair və yazıçıların təbliğində müstəsna rol oynamışdı.

Əsas hissə. Bu yerdə deyək ki, Ədalət Həsənovun 1981-ci ildə SSRİ Rəssamlar İttifaqına üzv qəbul olunmasında onun qrafikanın müxtəlif texnikalarında ərsəyə gətirdiyi lövhələrin böyük rolu olmuşdu. Bu mənada ilk olaraq rəssamın "Vətənin keşiyində" sərgisində (1973) nümayiş etdirdiyi və Azərbaycan poeziyasına həsr olunmuş yeddi lövhədən ibarət silsilənin adını çəkmək lazımdır. Qara tuşla çəkilmiş bu nümunələrdə yazıçı-şair fikirlərinin alt qatına nüfuz etməklə, ilk baxışda sadə görünən müxtəlif ovqatlı misralara düşündürücülük bəxş etmək istəyi daha qabarıq ifadə olunmuşdu.

Ədalət Həsənovun 1977 və 1978-ci illərdə ictimailəşdirdiyi digər qrafika nümunələrində də forma-biçim və rəng yığcamlığının tamaşaçını duyğulara bələmək gücü kifayət qədər hiss olunan idi. Onun xüsusilə Aşıq Ələsgər irsinə həsr etdiyi bir-neçə illüstrasiyada (1977) böyük saz-söz ustasının lirikaya bələnməmiş poetik dünyasına cəlbədiciyi birmənalı olan "bədii güzgü" tutulmuşdu. Rəssamın linoqravür texnikasında yerinə yetirdiyi "Torpağın ritmi" (1977) və "Səməyə yol" (1978) lövhələrində isə ağ-qara cizgilərlə əldə olunmuş cismaniliyin zəngin estetik tutum bəxş etdiyini deməliyik...

Onun jurnal qrafikasının məziyyətlərindən söz açmazdan əvvəl deməliyik ki, Ədalət Həsənov bütünlükdə “Ulduz”un bədii tərtibatının cavabdehi kimi 1967-ci ildən bu günə kimi həm də Azərbaycan rəssamlarının müxtəlif nəsillərini davamlı olaraq təbliğini həyata keçirməkdədir. Etiraf edək ki, nəşrin müxtəlif saylarında həmin rəssamlar haqqında verilən qısa məlumat və onların əsərlərinin jurnal boyu yerləşdirilmiş reproduksiyaaları onun ümumi tutumuna qeyri-adi gözəllik bəxş edirdi. Belə təqdimatların daha çox gənc rəssamlarla bağlılığının məqsədli olduğunu vurğulamaqla, onların həmin yaradıcıların ictimaiyyət arasında tanınmasında ölçüyəgəlməz rolu olduğunu qeyd etmək lazımdır.



Şəkil 1. Şəhidlərin xatirəsinə [2]

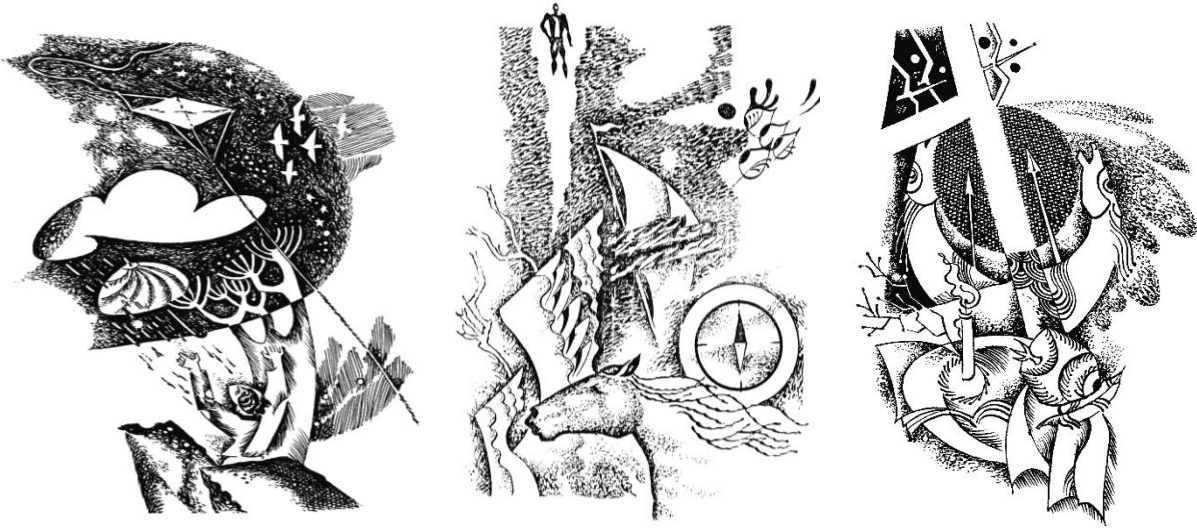
Ədalət Həsənovun kitab- jurnal qrafikasını xronoloji ardıcılıqla dəyərləndirməli olsaq, onda ilk olaraq “Ulduz”un 1967-ci illərdə işıq üzü görmüş saylarını vərəqləməliyik. Belə ki, məhz həmin illərdə Azərbaycan oxucusu ilk dəfə ədəbi mətnə əvvəlkilərdən fərqli rəssam müdaxiləsinə şahidlik etmiş oldu. Doğrudan da gənc rəssamın Cəlil Məmmədquluzadə obrazı ilə yanaşı, Xalidə Hasilova, Nemət, Nurəddin Mirzəyev və Həmid Arzulunun hekayələrinə, Rəfiq Zəka, Məmməd Aslan, Abbas Abdulla və Hüseyn Razinin şeirlərinə bədii yanaşmasında qrafik ifadə vasitələrinin təzad yaratmaq gücündən bacarıqla istifadə olunmuş, cizgilərdə ifadə olunmuş mənə-məzmun yükü düşündürücülüyə bələnməmişdi.



Şəkil 2. Həyat naminə [2]

Jurnalın bir il sonra işıq üzü görün saylarında yer almış qrafik nümunələrdə artıq təsvirlərin estetik tutumu yeni keyfiyyətlərlə zənginləşmişdi. Heç şübhəsiz, bunu şərtləndirən başlıca səbəb rəssamın əvvəlkilərdən fərqli ədəbi simalarla qarşılaşması olmuşdu. Doğrudan da rəssamın Cəfər Cabbarlı, Süleyman Rəhimov, Məmməd Rahim, Cabir Novruz, Tofiq Bayram, Musa Yaqub, Məmməd İsmayıl, Elçin və digər neçə-neçə istedadlı söz xiridarının bəşəri dəyərlərlə zəngin irsi ilə tanışlığı onun milli kitab qrafikasının estetikasına yeni və özünəməxsus cizgilər əlavə etməyə imkan verdi [4].

Rəssam sonrakı illərdə də onun fərdi yaradıcılıq potensialının tətbiqinə imkan verən yazıçı və şairlərin əsərlərinə illüstrasiyalar çəkdi. Bu mənada İmadəddin Nəsimi, İsmayıl Şıxlı, Bəxtiyar Vahabzadə, Fikrət Sadıq, Sabir Azəri, Fikrət Qoca, Bayram Bayramov. Əli Vəliyev, Vaqif Cəbrayılzadə, Nüsrət Kəsəmənli, Fərman Kərimzadə, Hikmət Ziya, Məmməd Araz, Siyavuş Sərxanlı, Mövlud Süleymanlı, Əliağa Kürçaylı, Xəlil Rza və s. adlarını çəkmək olar. Bu siyahıya Vasili Şukşin, Fazu Əliyeva, Rəsul Həmzətov. Boris Oleynik, Qabdulla Tukay, Xose Risal, Suqoro Yamomoto, Jorj Simenon və digər məşhur xarici ölkə ədəbi simalarının adlarını da əlavə etsək, onda əslində həm də rəssam üçün geniş seçim yaradan bu yaradıcıların ədəbi irsinin onun üçün nəhayətsiz ilham qaynağına çevrildiyini deməliyik.



Şəkil 3. “Ulduz” jurnalında yazıçı və şairlərin əsərlərinə çəkilmiş illüstrasiyalar [4]

Ədalət Həsənovun yarım əsrə əhatə edən qrafik irsində yer almış bəzi nümunələrin məziyyətlərini incələməli olsaq, onda onun ağ-qara təsvirlərdən “boylanın” estetikasında başqa müəlliflərdə müşahidə olunmayan cizgi “oyununu” görmək mümkündür. Bu oynaqlıq həm də duyulası cizgi ekspressiyası ilə ifadə olunduğundan cəlbedici olduğu qədər də, düşündürücü, sənətkarlıq baxımından isə heyranedicidir.

Ədalət Həsənov qrafikası ilk növbədə milli ənənələrə tapınmağına, mövcud olan “izm”lərə yaradıcı təfsirinə görə diqqətçəkəndir. Başqa sözlə desək, kompozisiyaların yaranma prinsipində miniatür üslubu əsas yer tutduğundan, çox vaxt jurnal səhifəsinin quruluşundan qaynaqlanan formatlar da kifayət qədər dəyişkən və məntiqlidirlər. Qeyd etmək lazımdır ki, rəssamın təsvir səthindən ustalılıqla istifadəsinin nəticəsidir ki, bəyaz yerlikdə verilmiş görüntülərdə siluətlərin ifadəliliyi və cizgi zənginliyi ilə əldə olunmuş təzadlar ədəbi mətnə hifz olunan məna-məzmun yükün daşıyıcısı kimi həsədaparıcı görünürlər. Aşıq Ələsgərin şeirlərinə, Fərman Kərimzadənin “Qarlı aşırım”, Sabir Azərinin “Qaragöz” və “Təbriz bənövşəsi”, Fərman Eyvazlının “Göyəzən şimşəyi” və Fikrət Qocanın “Mavi dünyanın adamları” əsərlərinə göstərilən Ədalət Həsənov

münasibətində ədəbi mətnin şərti-obrazlı təqdimatına üstünlük verildiyindən, bədii cəhətdən kifayət qədər fərqli olan bu illüstrasiyalarda tamaşaçı ilə dialoq yaratmaq istəyi duyulmaqdadır...

Nəticə. Sonda qocaman qrafika ustasının yaradıcılığının “tanınma nişanı”na çevrilmiş bir önəmli xüsusiyyəti də vurğulamaq istərdik. Bu da onun zənginliyi danılmaz olan bədii irsindəki əsərlərin ifadə təravətini qoruyub saxlaması, bu günə kimi bədii axtarışlara köklənməklə yenilənməsi ilə bağlıdır. Etiraf edək ki, bütünlükdə yaradıcılıqda, o cümlədən də rəssamlıqda həmin təzahürün qorunub saxlanması çox çətin məsələdir. Qənaətimizcə, bunu Ədalət Həsənova yönəlik dəyərləndirməli olsaq, onda bunun kökündə ilk növbədə rəssamın gördüklərindən heyrətlənmək bacarığı, düşüdüklərini cəsarətlə ifadə etmək istəyi durmaqdadır. Odur ki, onun qara rəngin işığına bələnməmiş belə əsərlərinin zamansızlığa qovuşmaları isə birmənalıdır...

Ədəbiyyat

1. Tahirli A. (2013). Altmışncılar: Ədalət Həsənov: Mənim tanıdığım rəssam və qrafik Ədalət Həsənov. Bakı, s 132
2. Tahirli A. (2022). Ulduzlar: parlayan, sayrışan və ...sönənlər. “Ulduz” jurnalının 55 yaşına. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Nizami Gəncəvi adına Ədəbiyyat İnstitutu. Bakı. elektron resurs: <https://literature.az/?page=118090&newsId=118090&lang=aze>
3. Vahid T. (2013). Ədalətli rəssam– Ədalət Həsənov-85. elektron resurs: http://ek.anl.az/search/query?match_1=PHRASE&field_1=title&term_1=2013.-+13+iyul.+S.+15.&theme=e-kataloq
4. Yusifli V. (2023). Əlli beş il bundan qabaq..., Ədəbiyyat və incəsənət . 20.02.2023/elektronresurs:<https://edebyyyatveincesenet.az/index.php/en/edebyyyat/item/6511-aelli-besh-il-bundan-aevvael-vazhif-yusifli-yaz-r>

References

1. Tahirli A. (2013). Sixties: Adalat Hasanov: I know the artist and graphic artist Adalat Hasanov. Bakı, p. 132
2. Tahirli A. (2022). Stars: shining, twinkling and...fading. To the 55th anniversary of "Ulduz" magazine. Azerbaijan National Academy of Sciences Institute of Literature named after Nizami Ganjavi. Bakı. electronic resource: <https://literature.az/?page=118090&newsId=118090&lang=aze>
3. Vahid T. (2013). Fair artist- Adalat Hasanov-85. electronic resource: http://ek.anl.az/search/query?match_1=PHRASE&field_1=title&term_1=2013.-+13+July.+S.+15.&theme=e-catalogue
4. Yusifli V. (2023). Fifty-five years ago..., Literature and art. 20.02.2023/elektronresurs:<https://edebyyyatveincesenet.az/index.php/en/edebyyyat/item/6511-aelli-besh-il-bundan-aevvael-vazhif-yusifli-yaz-r>

Məqaləyə istinad: Səmədov C.Y. Qara rəngin işığı tanınmış qrafika ustası Ədalət Həsənovun yaradıcılıq portreti. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMİU, s. 37- 41, N2, 2024

For citation: Samadov J.Y. Black light creative portrait of well-known graphic master Adalat Hasanov. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.37- 41, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 15.02.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 17.04.2024

AZƏRBAYCANDA XIX-XX ƏSR XALQ YAŞAYIŞ EVLƏRİNİN İNTERYERLƏRİ

Yusifova Kəmalə Rasim qızı – m.ü.f.d., Mühit dizaynı kafedrası, AzMIU,
kamala.yusifova@azmiu.edu.az

Annotasiya. Məqalədə XIX-XX əsr xalq yaşayış evləri, onların formalaşmasına təsir edən təbii və coğrafi şərait, iç məkanda müxtəlif məqsədlər üçün konstruktiv elementlər, onların forma və funksiyaları təhlil olunur. Tədqiqat prosesində insanların yaşayış uğrunda təbiət qüvvələri ilə mübarizəsi nəticəsində yaşayış məskənlərinin və yaşayış evlərinin müxtəlif tiplərinin, formalarının yaranması və onların formalaşmasına xalqın xarakterinin, həyat tərzinin, məişətinin təsiri, xalq memarlığının təcrübələrinin və tikinti ənənələrinin əks olunması müəyyən olunmuşdur. Təhlil nəticəsində yaşayış evlərinin tərtibatında bədii vasitələrin, məişət memarlıq elementlərinin nəşləndirilməsi ilə əlaqəli təcrübələrdən, həmçinin regional xüsusiyyətlərdən asılı olaraq təkmilləşməsi, onların daha mükəmməl şəkildə formalaşması müşahidə olunmuşdur.

Açar sözlər: məkan, memarlıq, interyer, avadanlıq, sandıq

INTERIORS OF PEOPLE'S HOUSES OF XIX-XX CENTURIES IN AZERBAIJAN

Yusifova kamala Rasim - PhD in architecture, department of Environmental design, AzUAC,
kamala.yusifova @azmiu.edu.az

Abstract. The article analyzes 19th-20th century folk dwellings, natural and geographical conditions affecting their formation, constructive elements for various purposes in the interior, their forms and functions. As a result of people's struggle with the forces of nature for living, the emergence of different types and forms of residential areas and houses and the influence of people's character, lifestyle, household, reflection of folk architecture practices and construction traditions on their formation were determined. As a result of the analysis, it was observed that artistic tools and domestic architectural elements in the design of residential houses are improved depending on the experiences passed down from generation to generation, as well as regional characteristics, and their formation in a more perfect way.

Keywords: space, architecture, interior, equipment, crate

Giriş. Qədim yaşayış məskənlərindən olan Azərbaycan zəngin mədəniyyətə, memarlıq və bədii irsə malik ölkələrdəndir. XIX əsrin sonu, XX əsrin əvvəlləri Azərbaycan mədəniyyətinin, incəsənətinin inkişafı, yeni formaların meydana gəlməsi və zənginləşməsi, sənətkarlıq cəhətdən yüksəliş dövrü olmuşdur.

Azərbaycan mədəniyyəti və incəsənəti mürəkkəb, ziddiyyətli və uğurlu inkişaf yolu keçmişdir. Mövcud olan yanlış meyllərə baxmayaraq Azərbaycan mədəniyyəti və incəsənəti öz inkişafını davam etdirmiş, memarlıqda və digər sahələrdə öz bədii-estetik dəyərini itirməmiş, əksinə illər ötdükcə klassik örnəklər sırasına daxil olmuş sənət əsərləri yaratmışdır.

Əsrlər boyu Azərbaycanda təbii və coğrafi şərait mükəmməl maddi mədəniyyət elementlərinin inkişafı üçün əlverişli şərait yaratmışdır. İnsanların yaşayış uğrunda təbiət qüvvələri ilə inamlı mübarizəsi maddi mədəniyyətin bir çox sahələrinin, xüsusilə yaşayış məskənlərinin yaranmasına, geniş inkişaf etməsinə gətirmişdir. Məkan etibarilə Azərbaycanın ərazisi çox da böyük olmasa da, onun tarixi-etnoqrafik bölgələri ümumi və fərdi xüsusiyyətləri ilə maddi mədəniyyət elementləri ilə zəngin olmuşdur. Belə rəngarənglik və zənginlik maddi mədəniyyətin kompleks inkişafına təkan verərək yaşayışın müxtəlif tiplərinin və formalarının yaranmasına gətirmişdir.

Metodlar. Azərbaycan ərazisində bu gün də mövcud olan yaşayış evlərinin formalaşmasında təbii şəraitlə yanaşı dövrün tələbləri, maddi rifah, milli xüsusiyyətlər, ailə ənənələri və digər amillər böyük rol oynamışdır. Eyni zamanda yaşayış evlərinin formalaşmasına əsrlərlə qazanılan tikinti təcrübəsi və ənənələri bir çox yaşayış məskənlərində öz təsirini göstərmişdir. Relyefə, təbii şəraitə uyğun planlaşdırma üsullarının seçilməsi sənətkarların peşəkarlığının və səriştəsinin təzahürü kimi qiymətləndirilir [14].

Tarixi məlumatlardan məlum olduğu kimi Azərbaycan ərazisində xalq yaşayış evləri geniş mövcud olmuşdur. Yaşayış evi hər bir insanın yaşama hüququnu təmin edən mühafizə qalası funksiyası daşıdığı üçün burada insanın daha rahat olması və təsərrüfat işlərini daha səmərəli yerinə yetirməsi üçün şərait olmalıdır. Əsrlər boyu tikilən yaşayış evlərinin forma xüsusiyyətlərinə, memarlıq kompozisiya üsullarına istifadə olunan tikinti materialları regional fərqlilik vermişdir.

Yaşayış evlərinin daxili quruluşu insanların maddi imkanlarına, məişətinə uyğun olaraq özünəməxsus bir aləm yaratmışdır. Daxili quruluş tikilinin xarici görünüşünə nisbətən daha çox informasiya daşıyır və fərqli təbəqələrə uyğun müxtəlif tələblərin əlverişli və estetik reallaşmasına şərait yaradır.

XIX-XX əsr yaşayış evləri daha sadə daxili sahmana malik olurdu. Daxili quruluş, yəni interyer evlərin plan quruluşundan, həmçinin tikilinin formasından asılı olaraq fərqlənirdi. Mövcud olan fərqliliyə bir sıra amillər, xüsusilə iqtisadi, mədəni səviyyə, peşə istiqamətləri, ailə tərkibi və ənənələri, texniki imkanlar və s. təsir göstərirdi.

Müzakirə və yekun fikirlər. Azərbaycan ərazisində XIX əsr və XX əsrin əvvəllərində tikilmiş yaşayış evlərinin demək olar ki, böyük əksəriyyəti qazma və qaradam tipli idi. Bu tip evlərdə daxili səliqə-sahmana o qədər də diqqət yetirilmirdi. Evlərdə həm yaşayış, həm də təsərrüfat işləri yerinə yetirilirdi. Bu da özünü daxili sahmanda açıq biruzə verirdi. Belə ki, evlərdə həm mis qabların bir-birinə söykənərək düzülüşünə, xalçaların, keçələrin yan-yana yığılmasına təsadüf olunurdu. Mətbəx işləri bilavasitə evin içərisində baş verirdi. Evin ortasında yerləşən ocaqda həm yemək bişirilir, həm də çörək bişirilirdi. Qış aylarında isə ocaqdan evi qızdırmaq üçün istifadə edilirdi. Otaqda arxa divar boyu, yəni giriş qapısı ilə üzbuüz taxt yerləşirdi. Buraya içərisində ailəyə məxsus müxtəlif əşyalar olan yun məfrəşlər qoyulurdu. Ailə başçısına məxsus silah isə divardan asılırdı [10].



Şəkil 1. Orta əsr yaşayış evlərinin interyeri [10]

Yerüstü evlərdə daxili səliqə-sahman özünün fərqliliyi ilə tez gözə çarpırdı. Belə evlərdə müxtəlif məqsədlər üçün bir sıra məişət elementləri konstruktiv olaraq tətbiq olunurdu. Xüsusilə, yerüstü evlərin daxilində yük yerinin (camaxatanın) olması mühüm konstruktiv element hesab olunurdu. Yük yeri bilavasitə evdə səliqə sahman yaradırdı. Bu məqsədlə evlərdə xüsusi divar aşırımları düzəldilirdi. Divar aşırımlarının, yəni yük yerinin sayı evin ölçüsündən asılı olurdu. Belə ki, evin ölçüsünə görə yük yeri bir, iki və ya üç ədəd olurdu. Evin tikintisində istifadə olunan materialdan asılı olaraq yük yerinin ölçüsü müəyyən olunurdu. Misal üçün, tikili daşdan və kərpicdən olan halda yük yerinin eni 1,3 m təşkil edirdi. Hündürlüyü 1,45 m və dərinliyi isə 60-70

sm verilirdi. Əsasən, burada yataq ləvazimatları ilə yanaşı pal-paltar, xalça, palaz, kilim və s. saxlanılırdı. Bir çox hallarda məfrəşlərlə yanaşı yük yerinə sandıqlar da qoyulurdu. Sandıqların içərisinə gec işlənən ləvazimatlar yığılırdı. Bəzən yük yerlərindən biri ərzaq məhsulları üçün ayrılırdı. Evin daxili sahmanına estetik görünüş vermək məqsədilə yük yerlərinin qabağına müxtəlif parçalardan, xüsusilə ipək və pambıq parçalardan pərdələr tutulurdu. “Zərəndaz” adlanan tikmə naxışlı pərdələrə isə varlı insanların evlərində təsadüf olunurdu. Regionlardan asılı olaraq yük yeri fərqli adla adlandırılırdı. Məsələn, Şəki-Zaqatala bölgəsində “xarxara” adlanan kiçik ölçülü yük yeri konstruktiv element kimi interyerdə özünəməxsus yer tuturdu. Onun ölçüsü adətən 60x80x50 sm olurdu [10].



Şəkil 2. XIX-XX əsr yaşayış evlərinin interyeri [12]

Yaşayış evlərinin divar aşırımlarındakı qapalı taxçalarda gec işlədilən ev avadanlıqları, qiymətli əşyalar, qadın zinətlər, içərisində müəyyən mərasimlər üçün nəzərdə tutulmuş qadın və kişi libasları olan paltar boxçaları saxlanılırdı. Paltar boxçalarının özləri bahalı parçalardan hazırlanırdı. Yaşayış evlərinin hər birində, adətən ölçüləri 140x80x25÷30 sm. olan bir cüt taxça olurdu ki, onlar da buxarının hər iki tərəfində yerləşirdi. Şəkil 2- də görüldüyü kimi XIX əsrin ortalarına qədər taxçalar ön tərəfdən pərdələrlə örtülürdü. Pərdələrdə müxtəlif naxışlarla işləmələr olurdu. İnsanların interyerə olan tələblərinin artması və sənətkarlığın inkişafı ilə əlaqədar olaraq artıq XIX əsrin sonlarında yaşayış evlərində taxçalara qapı qoyulurdu. Müasir dövrün dolab funksiyasını daşıyan taxçadan rahat istifadə məqsədilə qapı, adətən iki ədəd olurdu. Qapıları bağlamaq üçün «qarğaburnu», «qarğadili» və ya «qulax» adlanan cəftə istifadə edilirdi [14].

İnsanlar gündəlik həyatlarında istifadə edilən qabları və ərzaqı dulada, yəni dolabda saxlayırdılar. Dula özlüyündə taxçanın bir növü idi. Onun ölçüləri təxminən 100x70x20-25 sm olurdu. Dolabın sayı otağın sayından asılı idi. Birotanlı evlərdə bir cüt dolab olurdu. Kiçik ölçülü dolablara (60x40x30 sm) bir çox hallarda evin eyvanında da təsadüf edilirdi. Burada, həm yəhər-qoşqu ləvazimatı, həm də günün qaranlıq vaxtı həyəti işıqlandırmaq üçün əl çiraqları saxlanılırdı. Belə dolablarda olan əşyalar tez- tez istifadə edildiyindən onun qabağı tünd rəngli parçadan hazırlanan pərdə ilə tutulurdu.

Evin interyerində digər mühüm yer tutan məişət elementi olan rəf (zeh, ləmə) mətbəx avadanlığını yığmaq üçün istifadə olunurdu. Adətən, rəflər tikinti ənənəsinə görə yan divarlar boyu düzəldilirdi. Daha çox əşyanın yerləşdirilməsi üçün əksər hallarda evin bütün divarları boyu zeh verilirdi. Zehin hazırlanması üçün qalınlığı 3-4 sm, uzunluğu 2,5-3 m və eni 20-25 sm olan qovaq ağacından hazırlanmış taxta materialı istifadə olunurdu. Daha səliqəli və yaraşığı olması üçün zeh yonularaq hazırlanırdı. Zeh taxtasının hər iki başında qoşa yuva açılırdı. Bu yuvalardan koşə keçirilir və dam çardağına bərkidilirdi. Çardağın pərdilərinə bərkidilmiş zeh divara söykənmiş vəziyyət alırdı. Onun üzərinə az istifadə edilən və tez sınaq məişət və ev avadanlıqları xüsusi zövqlə və müəyyən ardıcılıqla yığılırdı. Zehə nəzər yetirdikdə ailənin maddi-iqtisadi vəziyyətini anlamaq mümkün idi. Belə ki, burada düzülüş qablarına, onların say tərkibinə, dəyərinə və tərkibcə müxtəlifliyinə baxdıqda ev sahibinin kasıb və imkanlı olduğu aydın görünürdü [10].

İnteryerin daha dekorativ və yaraşığılması üçün çox zaman yük yeri ilə xeh arasında qalan hissədə “zehqabağı” asılırdı. Zehqabağı bütün divar boyu rəngbərəng parçalardan olub, bir bucağı aşağıya doğru istiqamətlənmiş xüsusi biçimli üçbucaq formasında olurdu.



Şəkil 3. XX əsr yaşayış evinin interyeri [7]

Azərbaycanda bir çox yaşayış evlərində, xüsusilə Naxçıvan, Şirvan, Abşeron və s. bölgələrdə evlərin daxilində kürsü qurulurdu. Kürsü qış aylarında evlərin qızdırılması üçün dövrünün ən əlverişli interyer elementi idi. Onun üçün evin ortasında döşəmənin üzərində dayaz çala qazılırdı. Belə evlərdə adətən döşəmə şirələnmiş palçıqdan olurdu. Kürsünün üzərinə alçaq kətillər qoyulurdu. İstilik itkisinin qarşısını almaq üçün onun üzərinə böyük «kürsü yoğanı» salınırdı. Ailə üzvləri kürsünün ətrafına toplaşaraq üzərilərini kürsü yorğanı ilə örtürdülər. Bir çox hallarda onlar kürsü yorğanının ətrafında yatırdılar. Bir qisim evlərdə çala əvəzinə gil kürə və çuqun manqal istifadə edilirdi. Kürsü qonşu İranın və Türkiyənin yaşayış evlərində də xüsusi yer tuturdu [7].



Şəkil 4. Buxarı [7]

Evlərin iç görünüşündə tətbiq olunan elementlərdən biri də buxarı olmuşdur. Bizə çatan nümunələrdə məlum olur ki, buxarlar ən sadə formalardan daha mürəkkəb formalara və tərtibat üsullarına qədər inkişaf yolu keçmişdir. Buxarlar həm yemək bişirmək üçün, həm də evləri qızdırmaq üçün quraşdırılırdı. Əksər hallarda buxarı yaşayış evlərinin baş divarının mərkəzində yerləşirdi. Bəzən otaq küncələrinin birində yerləşən buxarlara da təsadüf olunurdu. Bunlar ocaq oyuğundan və divariçi tüstü borusundan ibarət olurdu. Əlavə olaraq baş divarda buxarın hər iki tərəfində ləmə quraşdırılırdı. Ləmədə müxtəlif əşyalar saxlanılırdı. Buxarını quraşdıran sənətkarın peşəkarlığı və zövqü onun xarici görünüşündə özünü biruzə verirdi. Ev yiyəsinin maddi imkanından asılı olaraq buxarlar sadə və zəngin bəzək elementlərinə malik olurdu. Varlı evlərdə olan zəngin bəzəkli buxarlar el arasında “güzgülü” adlandırılırdı. Qar və yağıntıdan qorumaq üçün buxarın

başı hörülürdü. Hörülən hissənin ölçüsü dam örtüyündən 80-90 sm hündürlükdə olurdu. Bu, buxarı yanan zaman tüstünün yaxşı kənarlaşmasına imkan yaradırdı. Yad cizimlərin düşməsinin qarşısını almaq üçün hörgü müxtəlif formalı (günbəzli, qövsvari və ya üçbucaq) başlıqla tamamlanırdı. Aparılan tədqiqatlara görə Şəki-Zaqatala zonasının qədim yaşayış evlərinin daxili sahmanında bu gün də buxarılara təsadüf olunur. Yeni qızdırıcı sistemlərin və qızdırıcı avadanlıqların tətbiqinə baxmayaraq ev sahibləri tərəfindən buxarılar dekorativ element kimi qorunub saxlanılmışdır [7].

Formaca dördkünc olan, bişmiş və çiy kərpicdən hörülmüş buxarılan xüsusən cənub zonasında daha geniş tətbiq olunurdu. Belə buxarıların içərisinə xüsusi çuqun tava yerləşdirilirdi. İstiliyi tənzimləyən belə tavanın iki qulpu olurdu. Tava eyni zamanda evə tüstünün dolmasının qarşısını alırdı. Ocaq yenicə yandırılan zaman qulp vasitəsilə tava fırladılırdı ki, tüstü ancaq bacadan çıxsın. Bundan sonra ocağa köz düşən halda tava əksinə fırladılırdı. Bu halda tavanın qövüsü tüstü bacasının yolunu bağlayaraq istiliyi otağa ötürürdü [6].

XIX-XX əsrlərdə ailə məişətində baş verən proseslər, xüsusilə yemək hazırlamaq və yemək yemək, dincəlmək, yatmaq, evdə görülən bütün digər işlər döşəmə üzərində həyata keçirilirdi. Bu səbəbdən döşəmənin xüsusi səliqə və zövqlə tərtib olunmasına daha çox diqqət yetirilirdi. Orta əsrlərdə döşəmə, adətən saman qatılmış palçıqla qalın lay şəklində suvanırdı. Suvaq quruduqdan sonra həm onun üzərinə, həm də divarlara ağ gildən şirə çəkilirdi [9].

Şirələnmiş döşəmənin üzərinə maddi imkanlardan və ev sahibinin zövqündən asılı olaraq keçə, palas, cecim, həsir, kilim, xalça, gəbə və s. salınırdı. Evlərdə döşəməyə mütəkkə, balış, döşəkçələr, nalçalar düzülürdü. Döşəməyə həmçinin ayaqaltı kimi aşılınmış qoyun dərisi də qoyulurdu. Evlərin konstruktiv elementi olan divarların tərtibatına xüsusi diqqət yetirilirdi. Cənub zonasında evin divarlarına bəzən 50-60 sm. hündürlükdə həsir çəkilirdi. Bu, insanları həm nəmədən mühafizə edir, həm də söykənəcək funksiyası daşıyırdı. İmkanlı insanların evlərində divarların tərtibatı daha zəngin olurdu. Belə evlərdə divarlara xalçalar asılır, üzərinə müxtəlif həndəsi və nəbati naxışlarla bəzədilmiş bədii tikmələr bəndlənirdi [2].

Yaşayış evlərində az miqdarda da olsa dövrünün mebel məmulatları istifadə olunurdu. Hər bir evdə interyerin əsas elementlərindən olan sandıqlar, taxtlar, beşiklər, rəhillər istifadə olunurdu. XIX əsrin sonları XX əsrin əvvəlləri az sayda olan zəngin insanlar xarici ölkələrdən müxtəlif funksional təyinatlı mebellər gətirdirdilər. Belə mebellər ev sahibinin cəmiyyətdə mövqeyindən asılı olaraq daha mükəmməl estetik görünüşə malik olurdu [11].

Əhali üçün sənətkarların hazırladığı sandıqlar özlüyündə dolab funksiyası daşıyırdı. Sandıqların hər iki tərəfində qulpları olduğu üçün bir yerdən digər yerə daşınması asan olurdu. Onların hazırlanması üçün yerli taxta materialları istifadə edilirdi. Qapalı qutu formasında olan sandıqların üzəri metal elementlərlə, müxtəlif rənglərlə bəzədilirdi. Metal elementlər taxta səthlərə pərçimlənirdi. Bəzəyin mükəlləlliyi sənətkarın peşəkarlığından xəbər verirdi. Azərbaycan məişətində bu gün də yaşayış evlərində həm qədim, həm də müasir dövrdə hazırlanmış sandıqlara rast gəlmək olur. Əsrlər keçsə də sandıqlar öz ilkin quruluşunu dəyişməyib. Onlar yalnız ölçülərinə və üzərindəki naxışların müxtəlifliyi ilə fərqlənir [7].



Şəkil 4. Sandıqlar [11]

Evlərdə sandıqların üzəri kiçik ölçülü xalçalarla, müxtəlif parçalardan olan örtüklərlə örtülürdü. Sandıqlar evin daxili sahmanında digər interyer elementləri ilə vəhdət təşkil etməli idi.

Xüsusilə, buxarı, xalça, rəf və s. ilə. İmkandan, həmçinin əşyaların sayından asılı olaraq evdə bir neçə sandıq istifadə oluna bilərdi. Keçmiş dövrlərdə ailələr kompakt şəkildə, yəni, bir neçə ailə bir evdə yaşadığı üçün hər bir ailənin öz sandığı olmalı idi. Sandıqlar adətən eyni ölçüdə olurdu. Bəzən zinət əşyalarını saxlamaq üçün mücrü adlanan kiçik ölçülü sandıqlar da hazırlanırdı [10].

Nəticə. Göründüyü kimi Azərbaycan ərazisində mövcud olmuş xalq yaşayış evlərinin daxili sahmanı xalqın adət ənənələrinə, məişətinə uyğun tərtib olunurdu. İnteryerdə istifadə olunan bədii vasitələr, memarlıq elementləri çoxəsrlik təcrübələrə söykənirdi. Xalqın həyat tərzini, həm də sənətkarların tikinti təcrübəsi nəsil-dən- nəsle ötürülərək günümüzdə qədər gəlib çatmışdır. Böyük inkişaf yolu keçmiş tikinti təcrübəsi çoxmərtəbəli müasir binaların yaranmasına töhfə vermişdir. Dövr dəyişdikcə interyerin tərtibatı da uyğun olaraq dəyişmişdir.

İnsanların yaşayış tərzini, dünya görüşləri, zövqləri və peşə yönümləri müasir yaşayış interyerinin innovativ və funksional olmasını tələb edir. İnternet texnologiyaları vasitəsilə kəndən idarə olunan çoxfunksiyalı ağıllı evlərin və əşyaların istifadəsi bu günün əsas tələblərindəndir. Yaşayış evlərində açıq sahələrin, mobil divarların, şüşə arakəsmələrin və s. olması müasir interyere rahatlıq, kreativlik və ekoloji verilir. Qeyd olunanlarla yanaşı müasir interyerin tərtibi zamanı mədəni irsin qorunması istiqamətində keçmiş ənənələrə hörmətlə yanaşmaq lazımdır.

Müasir mühit dizaynında tarixi elementlərin qorunması və sonrakı nəsillərə ötürülməsi özünün unikallığını və milli irsin gözəlliyini təcəssüm etdirir. Keçmiş interyer ənənələrinin müasir materiallarla və texnologiyalarla vəhdəti müasir və maraqlı inyerer yaratmağa, həm də tariximizə və mədəniyyətimizə hörmət və diqqəti təcəssüm etdirir.

Ədəbiyyat

1. Эфенди Расим. (1976). Декоративно-прикладное искусство Азербайджана (средние века) / Эфенди Расим.-Баку: Ишг. с.192
2. Мамедова А.А. (1995). Ковровое искусство Азербайджана (1950-1990-е годы). Автореф. дисс.канд. искусствоведения . Баку. с.28
3. Ализаде Г.М. (1963). Народное зодчество Азербайджана и его прогрессивные традиции. Баку: Издательство АН Азерб. ССР. с.228
4. Алиева А. (1983). Художественная обработка дерева. «Язычы». Баку. с.27
5. Велиев, Ф.И. (2010). Материальная культура западной зоны Азербайджана в начале XIX-XX вв. (историко-этнографическое исследование). Баку:Восток-Запад, с.424
6. Алекперов, А.К. (1960). Исследования по археологии и этнографии Азербайджана / А.К.Алекперов. Баку: Изд-во Академии наук Азербайджанской ССР, с.240
7. Yusifova, K.R. (2021). Azərbaycanada XX əsr yaşayış interyerlərinin həllində mebelin əhəmiyyəti. AzMİU, s.215
8. Yusifova, K.R. (2015). İnteryer məmulatlarının istehsalında kompozisiya materialları. AzMİU-nun Elmi əsərlər jurnalı, Memarlıq, Bakı.. №4, s.39-42
9. Quliyeva N.M. (2011). XIX-XX əsrlərdə Bakı şəhər əhalisinin ailə və ailə məişəti. Bakı:Elm, s.240
10. Məmmədova İ.R. (2008). Şəki yaşayış evlərinin interyeri. Bakı:Elm, s.155
11. Yusifova K.R. (2006). Mebel tətbiqi sənət əsəri kimi. AzİMETİ-nin Elmi əsərləri Toplusu. Bakı, s.186-190
12. Yusifova K.R. (2014). Dekorativ tətbiqi sənət növlərinin Azərbaycan memarlığında rolu//Beynəlxalq elmi-praktik konfrans, Bakı, s.19-20
13. Vəliyev F.İ. (2010). XIX-XX əsrin əvvəllərində Azərbaycanın maddi mədəniyyəti. Bakı: Şərq-Qərb, s.424
14. Zahidova H.Ə. (2011). Azərbaycan etnoqrafiyası C.Cabbarlı yaradıcılığında. Bakı: Elm, s. 304

References

1. Efendi Rasim. (1976). Decorative and applied arts of Azerbaijan (Middle Ages) / Efendi Rasim.-Baku: Ishig. p.192
2. Mamedova A.A. (1995). Carpet art of Azerbaijan (1950-1990s). Author's abstract. diss.candidate.

art history Baku. p.28

3. Alizadeh G.M. (1963). Folk architecture of Azerbaijan and its progressive traditions. Baku: Publishing House of Azerbaijan Academy of Sciences. SSR. p.228
4. Alieva A. (1983). Artistic wood processing. "Tongues". Baku. p.27
5. Veliev, F.I. (2010). Material culture of the western zone of Azerbaijan at the beginning of the XIX-XX centuries. (historical and ethnographic research). Baku: East-West, c.424
6. Alekperov, A.K. (1960). Research on archeology and ethnography of Azerbaijan / A.K. Alekperov. Baku: Publishing House of the Academy of Sciences of the Azerbaijan SSR, p.240
7. Yusifova, K.R. (2021). The importance of furniture in solving 20th century living interiors in Azerbaijan. AzMIU, p. 215
8. Yusifova, K.R. (2015). Composite materials in the production of interior products. Journal of scientific works of AzMIU, Memarlıq, Baku.. No. 4, p. 39-42
9. Guliyeva N.M. (2011). Family and family life of Baku city population in XIX-XX centuries. Baku: Elm, p. 240
10. Mammadova I.R. (2008). Interior of Sheki residential houses. Baku: Elm, p. 155
11. Yusifova K.R. (2006). Furniture application as a work of art. Collection of scientific works of AzIMETI. Baku, pp. 186-190
12. Yusifova K.R. (2014). The role of decorative applied arts in Azerbaijani architecture//International scientific-practical conference, Baku, pp. 19-20
13. Valiyev F.I. (2010). Material culture of Azerbaijan at the beginning of XIX-XX centuries. Baku: East-West, p. 424
14. Zahidova H.A. (2011). Ethnography of Azerbaijan in the works of J. Jabbarli. Baku: Elm, p. 304

Məqaləyə istinad: Yusifova K.R. Azərbaycanca XIX-XX əsr xalq yaşayış evlərinin interyerləri. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMIU, s. 42-48, N2, 2024

For citation: Yusifova K.R. Interiors of people's houses of XIX-XX centuries in Azerbaijan. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.42-48, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 15.02.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 17.04.2024

ПРИЕМ «ИЛЛЮЗИЯ» В РАЗЛИЧНЫХ АСПЕКТАХ ГРАФИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА

Алиев Парвиз Наджаф –старший преподаватель, кафедра Графический и медиа дизайн, АзАСУ, Баку, muallim@bk.ru

Аннотация. Творческий процесс сложен и многогранен. В ходе него автор формирует у зрителя, потребителя комплекс впечатлений, создает мнение об увиденном. Для этого он использует различные методы и приемы. Один из таких приемов, безусловно, является прием «иллюзия». Он широко используется в различных отраслях науки и искусства, в том числе и в графическом дизайне. Мы рассмотрим особенности использования этого приема и как работает механизм его создания в искусстве и дизайне. Какими методами пользуется этот прием, манипулируя сознанием потребителя, формируя у него новые ощущения и восприятие, искажая видимое и выявляя скрытую информацию. Используемый различными средствами графического дизайна, прием «иллюзия» способен исказить или сформировать абсолютно новый образ, который автор стремится донести до потребителя. Таким образом иллюзия становится, своего рода, новой реальностью.

Ключевые слова: ощущение и восприятие, ложное впечатление, манипуляции, видимое и скрытое, формирование образа

RECEPTION OF “ILLUSION” IN VARIOUS ASPECTS OF GRAPHIC DESIGN

Aliyev Parviz Najaf- senior lecturer, department of Graphic and Media Design, Azerbaijan University of Architecture and Construction, Baku, muallim@bk.ru

Annotation. The creative process is complex and multifaceted. During it, the author forms a set of impressions from the viewer, the consumer, and creates an opinion about what he saw. To do this, he uses various methods and techniques. One of these techniques, of course, is the "illusion" technique. It is widely used in various fields of science and art, including graphic design. We will look at the features of using this technique and how the mechanism of its creation works in art and design. What methods does this technique use, manipulating the consumer's consciousness, forming new sensations and perceptions, distorting the visible and revealing hidden information? Used by various means of graphic design, the "illusion" technique is capable of distorting or forming a completely new image, which the author seeks to convey to the consumer. Thus, the illusion becomes a kind of new reality.

Keywords: sensation and perception, false impression, manipulations, visible and hidden, formation of the image

Иллюзия- это восприятие или ощущение, которое искажает реальность, создавая ложное впечатление или обманывая чувства. Она может возникать в разных сферах, включая зрительные, тактильные, звуковые и другие виды ощущений. В контексте зрительных иллюзий, например, мозг может интерпретировать изображение таким образом, что создается ложное представление о форме, размере, расстоянии или движении объектов. Иллюзии часто используются в различных областях, включая искусство, науку, развлечения, чтобы поражать воображение и создавать удивительные эффекты.

В науке иллюзия часто используется для изучения работы человеческого восприятия, понимания процессов мышления и визуального восприятия. Она помогает исследователям понять, как наше восприятие реальности может быть искажено или обмануто определенными условиями или воздействиями.

Визуальные иллюзии, например, используются для изучения того, как мозг интерпретирует информацию от глаз и какие механизмы лежат в основе нашего визуального

восприятия. Это помогает ученым понять, как мозг обрабатывает изображения, формирует представления о форме, цвете, размере и расстоянии объектов.

Иллюзии в развлечениях открывают миру удивительные возможности. Они используются в различных формах развлечений, таких как магия, цирковые представления, шоу, квесты и даже в фильмах и видеоиграх.

В магии иллюзии создаются для того, чтобы обмануть зрительное восприятие и создать ощущение невозможного. Маги используют трюки, ловушки внимания и специальные эффекты, чтобы создать впечатление того, что что-то случается или исчезает перед глазами зрителей.

В цирковых представлениях иллюзии также широко используются для создания потрясающих номеров, где артисты создают впечатляющие и неожиданные визуальные эффекты.

Даже в кино и видеоиграх иллюзии играют важную роль. Они помогают создавать виртуальные миры, эффекты, которые кажутся реальными, и визуальные трюки, чтобы увлечь зрителя или игрока.

Иллюзии в развлекательной индустрии представляют собой удивительное сочетание технического мастерства, художественной выдумки и понимания того, как удивить и заворожить аудиторию.

Также иллюзии используются в психологических исследованиях для изучения восприятия, памяти, внимания и других когнитивных процессов. Они помогают ученым понять, какие факторы влияют на то, как мы видим мир вокруг себя и как наше восприятие может быть изменено определенными условиями или воздействиями.

Иллюзия в искусстве - это использование различных техник, чтобы создать визуальные обманы или эффекты, которые могут исказить восприятие зрителя. Это может быть достигнуто с помощью перспективы, светотени, цветовых комбинаций, текстур и других элементов, чтобы создать впечатление глубины, движения или пространственных отношений на плоскости или в трехмерном пространстве.

В искусстве иллюзии могут использоваться для создания реалистичных изображений, игры с точкой зрения зрителя, внушения впечатления объемности или создания эффекта движения. Они часто применяются в живописи, графическом дизайне, скульптуре, фотографии и других формах искусства для того, чтобы удивлять, вдохновлять и вызывать интерес у зрителей.

Иллюзия в рекламе - это мощный прием, который используется для привлечения внимания и создания определенного впечатления у потребителей [6]. Она может быть использована различными способами:

1. Оптические иллюзии: Различные графические и визуальные трюки, такие как изменение перспективы, игра света и тени, могут быть использованы для создания эффекта движения или привлечения внимания к конкретным деталям рекламы.

2. Иллюзия успеха или статуса: Реклама может создавать иллюзию того, что продукт или услуга помогут достичь определенного статуса или успеха в жизни. Это может быть продемонстрировано через использование известных личностей, стильного оформления или роскошного представления товара.

3. Иллюзия изменения: Реклама может создавать иллюзию изменения ситуации или улучшения состояния благодаря продукту. Например, косметические продукты показывают "до" и "после", чтобы показать видимые изменения после использования.

4. Эмоциональная иллюзия: Реклама может создавать иллюзию определенных эмоций или настроений, связывая их с продуктом или услугой. Это может быть достигнуто через использование музыки, цветовой палитры, образов и текста.

5. Иллюзия эксклюзивности: Представление товара или услуги как чего-то уникального, ограниченного или доступного только определенной группе людей, может создать впечатление привлекательности и важности этого продукта.

6.Иллюзия сравнения: Реклама может использовать моменты, когда люди сравнивают продукты, чтобы создать иллюзию того, что их продукт лучше всех.

Важно отметить, что хотя использование иллюзий может быть эффективным для привлечения внимания и запоминания рекламы, недостоверные или заведомо ложные иллюзии могут повлиять на доверие потребителей и создать отрицательное отношение к бренду или продукту. Поэтому важно использовать иллюзии в рекламе с осторожностью и честно представлять качество и характеристики продукта или услуги.

Иллюзия в графическом дизайне- это создание визуального эффекта, который может исказить восприятие реальности или привнести неожиданные визуальные элементы. Она может использоваться для создания глубины, движения, изменения размеров объектов или создания определенного настроения. Например, оптические иллюзии, такие как иллюзия невозможного треугольника или иллюзия движения, часто применяются в графическом дизайне для привлечения внимания и создания удивительных визуальных эффектов. Такие приемы помогают дизайнерам делать свои произведения более интересными и запоминающимися для зрителей.

Иллюзия в графическом дизайне- это не просто техника, но и искусство преобразования реальности через оптические и визуальные эффекты. Это метод, который используется для создания определенных впечатлений, искажения восприятия или создания образов, которые кажутся необычными или невозможными в реальном мире.

Основные методы иллюзий в графическом дизайне включают в себя: Перспектива и глубина: Использование перспективы, линий, теней и текстур для создания впечатления трехмерности и глубины на плоскости. Это позволяет создавать реалистичные изображения или образы, которые кажутся более объемными.

Оптические иллюзии: Использование геометрических форм, цветовых комбинаций, паттернов или переплетения элементов для создания визуальных эффектов, которые могут обмануть восприятие. Это может включать в себя создание иллюзии движения, изменения размера или даже создание изображений, которые кажутся невозможными [1].

Типографические иллюзии: Использование текста для создания визуальных эффектов, таких как трехмерные буквы, оптические иллюзии с размерами букв или текст, который может быть прочитан разными способами [4].

Маскировка и скрытые элементы: Внедрение скрытых изображений, сообщений или символов в графические композиции, которые могут быть обнаружены только при определенных условиях или при более внимательном рассмотрении.

Глубина и объем: Использование техник перспективы, теней, градиентов и текстур для создания впечатления глубины и объема на плоскости. Это может включать создание трехмерных эффектов на двухмерных изображениях.

Моушн-дизайн и анимация: Создание иллюзий движения и динамики через анимацию объектов или элементов дизайна.

Использование иллюзий в графическом дизайне позволяет дизайнерам создавать удивительные визуальные эффекты, привлекать внимание зрителей и делать свои произведения более уникальными и запоминающимися.

В графическом дизайне иллюзии могут использоваться для создания визуальных эффектов, которые обманывают зрительное восприятие, делая изображения более привлекательными, интересными или запоминающимися.

Графический дизайн часто использует иллюзии, чтобы привлечь внимание, сделать дизайн более эффективным и запоминающимся для зрителя [2].

Использование иллюзий в логотипах может быть эффективным способом привлечения внимания к бренду или компании. Иллюзии в логотипах могут быть встроены через оптические эффекты, скрытые символы или визуальные трюки, которые могут вызывать интерес и запоминание. Некоторые способы использования иллюзий в логотипах:

Оптические иллюзии: Создание визуальных эффектов, которые заставляют глаза воспринимать формы или цвета определенным образом. Например, использование

определенных геометрических форм или цветовых комбинаций, чтобы создать иллюзию глубины или движения [1].

Скрытые изображения или символы: Внедрение скрытых элементов или символов в логотип, которые не сразу заметны, но которые могут быть обнаружены при ближайшем рассмотрении. Это может быть что-то, что отражает ценности компании или связано с ее брендом.

Двойное значение: Создание логотипа таким образом, чтобы он имел двойное значение или интерпретацию, что может быть интересным для зрителя и вызвать у него дополнительный интерес или любопытство.

Игра с формой и пропорциями: Использование определенных геометрических форм или расположения элементов, чтобы создать впечатление определенной формы или объекта, который на самом деле не присутствует.

Использование иллюзий в логотипе может быть хорошим способом подчеркнуть оригинальность и креативность бренда, привлекая внимание к деталям и делая логотип запоминающимся [5].

Эмблема, подобно логотипу, может включать в себя элементы иллюзии для усиления визуального воздействия и создания запоминающегося образа. Иллюзии в эмблеме могут быть использованы для того, чтобы придать ей дополнительный смысл, интерес или глубину. Вот несколько способов, как можно внедрить иллюзию в эмблему:

Оптические иллюзии: Создание визуальных эффектов, которые могут заставить зрителя видеть эмблему определенным образом. Это может быть игра с цветами, формами или линиями, чтобы создать ощущение движения, глубины или даже просто вызвать любопытство.

Скрытые элементы: Внедрение скрытых символов или изображений в эмблему, которые могут быть обнаружены только при более внимательном рассмотрении. Это может быть что-то, что связано с историей или ценностями организации, что добавляет дополнительный уровень восприятия.

Моушн-иллюзии: Использование определенных геометрических форм или композиций, чтобы создать ощущение движения или динамики в эмблеме, даже если она статична.

Двусмысленность или двойное значение: Создание эмблемы таким образом, чтобы она могла восприниматься разными способами или имела двойное значение, что делает ее более универсальной и интересной для широкой аудитории.

Использование иллюзий в эмблеме может помочь укрепить ее идентичность, сделать ее более запоминающейся и даже добавить в нее дополнительные слои значений или символики для зрителя.

Иллюзия в цветах фирменного стиля может быть достигнута путем умелого сочетания и использования определенных цветовых комбинаций для создания определенного визуального эффекта или впечатления у зрителя [3]. Вот несколько способов, как это может быть осуществлено:

Игра контрастов: Использование контрастных цветовых комбинаций, например, черного и белого или ярких насыщенных цветов, чтобы создать ощущение резкости и выразительности.

Иллюзия объема: Использование светлых и темных оттенков одного цвета или различных цветовых градиентов для создания эффекта глубины и объема.

Цветовые переходы: Создание иллюзии плавных переходов от одного цвета к другому, что может создавать впечатление плавности и гармонии в дизайне.

Цветовые оптические иллюзии: Использование определенных цветов или их сочетаний, которые создают оптические иллюзии, например, восприятие цветовых пятен или изменение размера объектов [3].

Иллюзия движения: Использование динамичных цветовых комбинаций или узоров, которые создают ощущение движения или изменения.

Цветовая палитра в фирменном стиле может влиять на восприятие бренда, его характер и воздействие на аудиторию. Использование определенных цветовых иллюзий в этой палитре помогает укрепить визуальное впечатление и визуальную идентичность компании [5].

Использование иллюзий в шрифтах фирменного стиля может добавить уникальности и оригинальности в визуальную идентичность бренда. Это можно сделать различными способами:

Оптические иллюзии с помощью шрифтов: Некоторые шрифты создают определенные визуальные эффекты, когда мы их читаем или рассматриваем. Например, некоторые шрифты могут создавать впечатление движения или изменения формы букв при быстром прочтении [4].

Создание второго смысла: Некоторые шрифты или их элементы могут создавать дополнительный смысл или содержать скрытые элементы, которые становятся видимыми при более внимательном рассмотрении.

Игра с пропорциями и формами: Использование шрифтов, которые играют с пропорциями букв или их формами, чтобы создать визуальные иллюзии, например, буквы, которые кажутся динамичными или обладают объемом.

Иллюзия объема или глубины: Использование теней, градиентов или других текстурных элементов в шрифтах, чтобы создать впечатление объемности или глубины внутри букв.

Эффекты анимации или изменения: В некоторых случаях, шрифты могут быть разработаны так, чтобы создавать ощущение анимации или изменения при взаимодействии с ними.

Использование иллюзий в шрифтах фирменного стиля может подчеркнуть индивидуальность и творческий подход бренда, делая его визуальную идентичность более интересной и запоминающейся.

Использование иллюзий в слогане фирменного стиля может быть эффективным способом привлечения внимания и запоминания бренда. Это может быть достигнуто различными методами:

Двусмысленность: Создание слогана с двойным или скрытым смыслом, который может быть истолкован по-разному. Это может включать в себя игру слов, метафоры или неожиданные интерпретации.

Игра с образами: Слоган может вызывать определенные образы или ассоциации, которые визуальны не связаны с брендом, но при этом создают впечатление или ощущение, которое хочется ассоциировать с компанией.

Эмоциональная иллюзия: Создание слогана, который вызывает определенные эмоции или чувства у аудитории. Это может быть достигнуто через использование определенных слов или фраз, которые могут создавать впечатление или настроение.

Обратная логика: Слоган может представлять неожиданное утверждение или концепцию, которая противоречит ожиданиям или традиционным представлениям о бренде.

Иллюзия активности или движения: Использование слов или фраз, которые создают ощущение динамики, движения или развития, вызывая воображение у зрителя.

Использование иллюзий в слогане может сделать его более привлекательным и запоминающимся, поскольку создает интерес и визуальные образы, которые остаются в памяти аудитории.

В брендбуке иллюзии могут использоваться для усиления идентичности бренда, создания уникальной атмосферы и визуальной привлекательности. Они могут быть применены в различных аспектах брендбука:

Визуальные иллюзии: Использование оптических эффектов, геометрических форм, цветовых комбинаций или паттернов для создания визуальных иллюзий. Это может быть встроено в дизайн логотипа, элементы фирменного стиля, фоны или иллюстрации, чтобы сделать брендбук более привлекательным и запоминающимся [1].

Типографические иллюзии: Использование шрифтов или дизайна текста для создания визуальных эффектов. Это может быть использовано для выделения ключевых слов, создания эффектов объема или игры с формой букв.

Иллюзии глубины и пространства: Использование техник, которые создают ощущение глубины и пространства внутри брендбука. Это может быть сделано через перспективу, текстуры, использование слоев и градиентов.

Символические иллюзии: Включение скрытых или многозначных символов или изображений, которые могут быть обнаружены при внимательном рассмотрении. Это может добавить дополнительный смысл или стимулировать интерес к бренду.

Использование иллюзий в брендбуке помогает усилить его визуальное воздействие, сделать бренд более запоминающимся и выделить его среди конкурентов. Они могут создавать интерес у аудитории и углублять связь между брендом и его потребителями.

Подитоживая сказанное можно констатировать, что прием «иллюзия» не только широко используем в науке, искусстве и дизайне, но и является наиболее интересным и действенным приемом, который воздействуя на механизмы ощущения и восприятия зрителя, способен ими манипулировать и создавать совершенно новую реальность. Используя возможности инструментария графического дизайна, становится реальностью формирование необходимого образа для потребителя, задействуя при этом механизмы реального и иллюзорного восприятия.

Литература

- 1.Тони Куболиквидо. (2021). Дизайн оптических иллюзий. От теории к практике.- Издательство «КоЛибри». 256 с.
- 2.Лидвелл Уильям, Батлер Джилл, Холден Критина. (2019). Универсальные принципы дизайна.-Издательство «КоЛибри». 272 с.
- 3.Адамс Шон, Стоун Терри Ли. (2022). Дизайн и цвет. Практикум. Реальное руководство по использованию цвета в графическом дизайне.- Издательство «КоЛибри».-240 с.
- 4.Таранов Н.Н. (2000). Художественно-образная выразительность шрифтов: Монография.- Волгоград: Перемена, 168 с.
- 5.Нестеров Д.И. Лебедева М.А. (2014). Графический дизайн элементов фирменного стиля: учебное пособие.- Челябинск: Издательский центр ЮурГУ. 46 с.
- 6.Кристиана Пол. (2017). Цифровое искусство. М.: Ад Маргинем Пресс. 272 с.
- 7.Ellen Lupton, Jennifer Cole Phillips. (2008) Graphic design: The new basics. Princeton Architectural Press. 246 p.
- 8.Honeycutt Brad. (2014)The Art of Deception: Illusions to Challenge the Eye and the Mind. Publisher: Imagine. 224 p.
- 9.Shearer Janet. (2000). The Art of Illusion: A Trompe L'Oeil Painting Course. Publisher: Northwest Regional Education. 144 p.

References

- 1.Tony Cuboliquidido. (2021). Optical illusion design. From theory to practice. - CoLibri Publishing House. 256 pp
2. Lidwell William, Butler Jill, Holden Kritina. (2019). Universal principles of design. - CoLibri Publishing House. 272 pp
- 3.Adams Sean, Stone Terry Lee. (2022). Design and color. Workshop. A real guide to using color in graphic design. - CoLibri Publishing. 240 pp
4. Taranov N.N. (2000). Artistic and figurative expressiveness of fonts: Monograph.-Volgograd: Peremena, 168 pp
- 5.Nesterov D.I. Lebedeva M.A. (2014). Graphic design of corporate style elements: a textbook. - Chelyabinsk: Publishing Center of SSU. 46 pp
- 6.Christiana Paul. (2017). Digital art. M.: Ad Marginem Press. 272 pp

7. Ellen Lupton, Jennifer Cole Phillips. (2008) *Graphic design: The new basics*. Princeton Architectural Press. 246 pp
8. Honeycutt Brad. (2014) *The Art of Deception: Illusions to Challenge the Eye and the Mind*. Publisher: Imagine. 224 pp
9. Shearer Janet. (2000). *The Art of Illusion: A Trompe L'Oeil Painting Course*. Publisher: Northwest Regional Education. 144 pp

Məqaləyə istinad: Алиев П.Н. Прием «иллюзия» в различных аспектах графического дизайна. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMIU, s. 49-55, N2, 2024
For citation: Aliyev P.N. Reception of "illusion" in various aspects of graphic design. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p. 49-55, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 15.02.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 17.04.2024

ПРИНЦИПЫ ЗАРОЖДЕНИЯ ОБОРОНИТЕЛЬНОГО ЗОДЧЕСТВА КАРАБАХА

Мамедова Захида Гюльмамед- доктор философии в архитектуре, проф., кафедра Архитектурные конструкции и реставрация памятников, АзАСУ, zahidamammadova@mail.ru

Абстракт. Прежде чем рассмотреть роль оборонительных сооружений на территории Карабаха как памятников зодчества Азербайджана, следует отметить значительное их число. При исследовании оборонительных сооружений Карабаха с точки зрения их чисто военной, т.е. функциональной стороны, не следует в то же время забывать, что они являются также и памятниками архитектуры. Крепости были неотделимы от поселений, а оборонительные сооружения стали одним из важнейших элементов архитектурной композиции города. Еще с древнейших времен связь крепостей с поселениями была еще более тесной и неразрывной. Каждое более или менее крупное поселение было защищено крепостной стеной, за которой располагалось поселение. Город как крепость и город как населенный пункт были теснейшим образом связаны воедино. Таким образом, оборонительные сооружения занимали весьма существенное место в формировании Карабахских архитектурных ансамблей. В-первых, это укрепления на территории Карабаха – Барда – I-III вв. Байлаган - IV-VI вв. н.э., Шатал (Геранбойский район) - II-V вв. **ОБЪЯВЛЕНИЕ.** Ключевые слова: исторический Карабах, Азыхская пещера, квадратная форма укреплений.

Ключевые слова: исторический Карабах, Азыхская пещера, квадратная форма укреплений, Город –крепость Шуша, крепости Джаргала, Лев, Гарабейук Ханум

PRINCIPLES OF THE ORIGIN OF DEFENSE ARCHITECTURE OF KARABAKH

Mammadova Zahida Gulmamad- PhD in architecture, prof., department of Architectural structures and restoration of monuments, AzUAC, zahidamammadova@mail.ru

Abstract. Before considering the role of defensive structures on the territory of Karabakh as architectural monuments of Azerbaijan, it should be noted that there are a significant number of them. When studying the defensive structures of Karabakh from the point of view of their purely military, i.e. functional side, we should not forget at the same time that they are also architectural monuments. Fortresses were inseparable from settlements, and defensive structures became one of the most important elements of the architectural composition of the city. Since ancient times, the connection between fortresses and settlements has been even closer and inextricable. Each more or less large settlement was protected by a fortress wall, behind which the settlement was located. The city as a fortress and the city as a settlement were closely linked together. Thus, defensive structures occupied a very significant place in the formation of Karabakh architectural ensembles. First, these are fortifications on the territory of Karabakh - Barda - I-III cc. Baylagan - IV-VI cc AD, Shatal (Goranboy region) - II-V cc. AD.

Keywords: historical Karabakh, Azikh Cave, square-shaped fortifications, Shusha fortress city, Jarga-la, Lev, Garabeyuk Khanum fortresses

Введение. Территория Карабаха не случайно оказалась областью одной из древнейших в мире урбанистических цивилизаций. Народы, населявшие данную территорию, находились в непосредственной близости и тесных взаимосвязях с населением ряда областей и регионов обширного переднеазиатского мира. Эти связи, менявшие направления, значение и характер, существовали практически постоянно и являлись важным фактором в древней истории Азербайджана. Торговые и культурные связи населения Карабаха в период III-I тысячелетия до н.э. были широки и разнообразны. Иногда они достигали Индийского субконтинента на востоке и Эгейского мира на западе. Через Карабах влияния древних центров восточной

цивилизации распространялись на север. В пределах Карабаха, как и всего Азербайджана, передавались технические достижения, где создавались мастера, в первую очередь строители, заимствовавшие при благоприятных условиях профессиональные и идеологические представления и хозяйственные навыки. Развивалась торговля, сталкивались военные силы, передвигались отдельные группы населения и все это, так или иначе влияло на историю вовлеченных в эти процессы народов [1].

Классовое расслоение, накопление материальных богатств и участвовавшее в связи с этим набеги отдельных племенных объединений вынуждали население данных областей искать пути для обеспечения безопасности и цельности рассматриваемого района, что сказалось в создании сильно укрепленных городов, крепостей и населенных пунктов.

Материалы и методика исследования. Методика исследования основана на комплексном анализе оборонительных сооружений Карабаха, изучении их планировочной и объемно-пространственной структуры.

Первые исследовательские работы дали основание утверждать, что на территории Карабаха имелись оборонительные сооружения разных эпох и типов. Некоторые из этих сооружений известны как циклопические, которые относятся к эпохе бронзы и раннего железа. Известные нам материалы о различных укрепленных древних поселениях и крепостях эпохи бронзы и раннего железа на территории Карабаха говорят об увеличении межплеменных отношений и учащении военных столкновений [2]. Несомненно, данные укрепленные города и крепости на территории Карабаха не были изолированы, а наоборот, поддерживали экономическую связь друг с другом, чем объясняется сходство примерно одновременных изделий, находимых подчас на большом расстоянии друг от друга. Все эти выводы дают основание предполагать, что все крупные археологические открытия в Карабахе, дают новые сведения не только о тесной связи с другими областями Азербайджана, но и о наличии здесь крупных культурных центров.

Обсуждение полученных результатов. Для того, чтобы понять своеобразие фортификационной архитектуры Карабаха, необходимо принять во внимание некоторые особенности их развития. Данные сооружения эпохи бронзы и раннего железа на территории Карабаха показывают, что они строились на крутых и неприступных утесах, у подножия которых текут буйные горные реки. Так природные условия и человеческая деятельность переплетались в создании мощных фортификационных сооружений.

Оборонительные сооружения Карабаха обладали и еще одним важным преимуществом – они доминировали над окружающей местностью и держали ее под своим контролем. К таким сооружениям можно отнести древнее поселение в Кельбаджарском р-не – III тыс. до н.э., Гаракептепе в Физулинском р-не II тыс. до н.э., Узерликтепе в Агдамском р-не II тыс. до н.э. поселение Ходжалы в Ходжалинском р-не – I тыс. до н.э. крепости Галалы I и Галалы II, Аладаггала, Галаджик и Гейкала в Кубадлинском р-не I тыс. до н.э. [3,4].

Сравнивая оборонительные сооружения Карабаха с другими областями Азербайджана, мы можем говорить только об их локальных особенностях. В целом же эти сооружения близки друг к другу по характеру строительного материала, по плановой композиции и по общей группировке стен и башен. Однако, несмотря на начальные особенности древних оборонительных сооружений, как на территории Карабаха, так и всего Южного Кавказа, определенным композиционным характером военно-оборонительного строительства было в основном везде одно и то же.

Существенную роль градостроительного искусства в Карабахе составляли оборонительные и планировочные приемы древних поселений и крепостей. Градостроительный принцип оборонительных сооружений иллюстрируют видоизменения, совершавшиеся на территории Карабаха в эпоху бронзы и раннего железа. Данные фортификационные сооружения позволяют частично составить суждение об их планировке.

Как было отмечено выше, есть все основания предполагать о возникновении классов и государств на территории Карабаха до античного периода.

Античный период характеризуется появлением профессионального градостроительного искусства. На рубеже и в начале нашей эры квадратная форма фортификационных сооружений, ориентированных по сторонам света, становится ведущим типом укреплений на территории не только Карабаха, но и всего Азербайджана. Это в первую очередь укрепления на территории Карабаха – Барда (Бардинский р-н)- I-III вв. н.э., Байлакан (Бейлаганский р-н)- IV-VI вв.н.э., Шатал (Геранбойский р-н)- II-V вв. н.э. [2] (рис. 1).

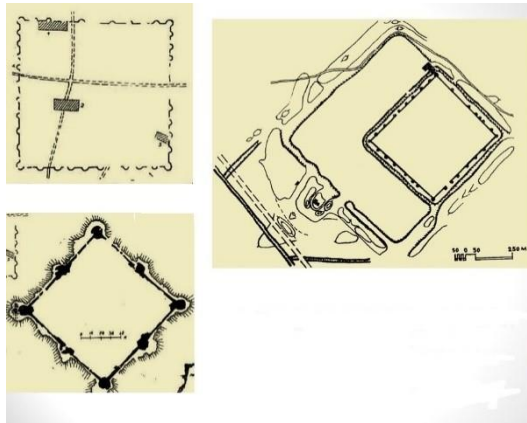


Рис.1. Укрепления на территории Карабаха – Барда (Бардинский р-н)- I-III вв. н.э., Байлакан (Бейлаганский р-н)-IV-VI вв.н.э., Шатал (Геранбойский р-н)- II-V вв. н.э. [2]

Одной из важных черт каждого укрепления является его планировочная схема расположения на местности и конфигурация оборонительных линий. Несмотря на сходство расположения укрепленных поселений на территории Карабаха, каждое из них обладало своими особенностями и стратегическими качествами. К примеру, городище Шергала – (Бардинский р-н)-III в. до н.э. –III в. н.э., которое имело форму ромба (рис. 2).

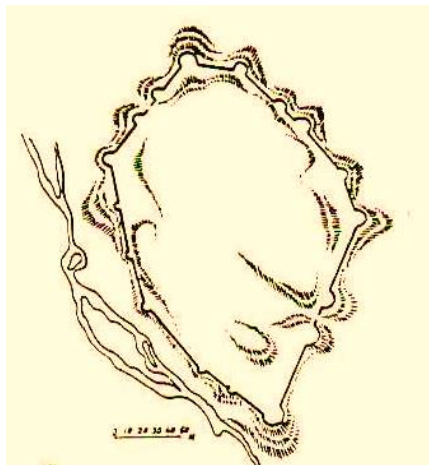


Рис. 2. Городище Шергала – (Бардинский р-н)-III в. до н.э. –III в. н.э. [2]

Все городища данного региона расположены на останцевых возвышенностях, довольно близко от русла рек, которые вне зависимости от того, расположены ли они в низине или на возвышенности, всегда находятся в непосредственной близости обслуживавшей их с естественной водной магистралью. Они также характеризуются огромными размерами, целиком занимая площадку облюбованного холма.

Стены крепости фланкировались башнями. Башни и отрезки стен между ними пронизывало множество щелевидных бойниц, а верхняя часть укреплялась мерлонами. В позднеантичное время появляются башни, более совершенные, которые в обороне поселения

выполняли три функции: защищали подступы к участкам стен между башнями, служили опорными пунктами и своего рода контрфорсами. Отдельные из них были наблюдательными и сигнальными башнями. Башни служили основным узлом обороны, и обычно расстояние между ними не превышало расстояния полета стрелы. Придание стенам прямоугольной формы и равномерное размещение башен сильно увеличивало их обороноспособность.

Идее неприступной мощи фортификационных сооружений, как нельзя более соответствует ее архитектурная и планировочная композиция.

Укрепленные городища Карабаха в данный исторический период варьируются в размерах и планировке, но при всем этом в них наблюдается несколько типов, каждый из которых создает удивительное единообразие объемно-пространственной композиции и внешней архитектуры (замкнутый, укрепленный с одной стороны).

Простые и сильные формы фортификации, местами в виде усеченного конуса цокольного основания, стройный ритм башен, зубчатый контур завершения стен, создавали выразительный архитектурный образ непобедимой крепости-города, созвучный духу эпохи. Решая фортификационные задачи, зодчие находили необычайно образные решения укрепленных поселений или городищ, оперируя не столько объемами, сколько сочетаниями вертикалей с плоскостями протяженных стен. Большое внимание уделялось оформлению главного, иногда единственного, входа. Ворота защищались выступающими башнями. К примеру, крепости в г. Шуша и Байлакан. Фасады оборонительных сооружений не так тщательно обрабатывались, как культовые. Главное внимание обращалось на прочность строений, но иногда не игнорировалась и архитектурно-эстетическое решение фасада, который всем своим видом должен был подавлять и устрашать противника.

Большую роль для выяснения социального облика укрепленных городищ, а также его военно-стратегического значения играет размер поселения или городища. Следует отметить, что размеры данных укрепленных поселений и городищ еще не могут служить надежным критерием оценки, так кроме укрепленной части городища могло иметь очень большой неукрепленный посад, к примеру город-крепость Шуша.

Как правило, в каждом феодальном владении существовал лишь один большой город, укрепленная площадь, которая достигала и превышала 10 га. К этим городам можно отнести, как было отмечено выше, такие городища в Карабахе как: Барда, Шергала, Шатал, Байлакан, Сахсылы, Тендертепе, Фармангала, Галаери, Аббасгала и др (рис. 3).

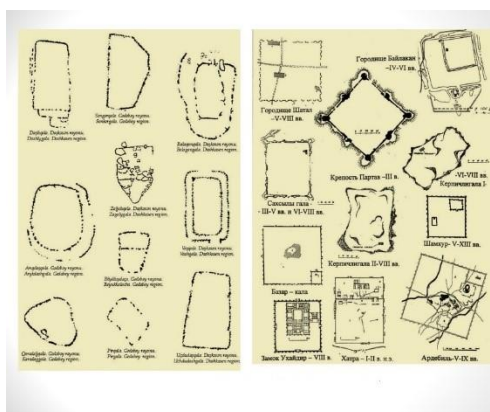


Рис. 3. Городища в Карабахе: Барда, Шергала, Шатал, Байлакан, Сахсылы, Тендертепе, Фармангала, Галаери, Аббасгала [2]

Аналогичные поселения и городища в данный исторический период мы встречаем по всей территории Азербайджана, такие как: Иезидабад в Нахичевани –III-VII вв.н.э., Байрамкох-Кабалинский р-н – III-IV вв. н.э. Шамкир-Шамкирский р-н –V-XIII вв. н.э.

Зендгарджиг Хачмасский р-н – V-VII вв. н.э, Ареш-Агдашский р-н – V-VIII вв. н.э. Чел Агдам-Ленкоранский р-н –III-V вв. н.э. и др. [2].

Очень своеобразный вариант представляют собой некоторые укрепления, в которых существует тесная конструктивная связь внутреннего каркаса оборонительных стен с жилыми и хозяйственными постройками. Наиболее изученными среди подобных крепостей на территории исторического Карабаха являются Сирикгала – IX-XII вв. и Гыз-галасы XVII вв (Джебраильский р-н), Гюлистан – XII-XVII вв. (Геранбойский р-н), Джалалгала – IX-XIIв (Кубадлинский р-н), Гатрутгала –XV в. (Гадрутский р-н), Кероглу (Кельбаджарский р-н), Кюракчайгала – I и II VI-VIII вв. (Геранбойский р-н), крепость в Шуше – XVIII в. и крепость Аскеран – XVIII в. Наличие с внутренней стороны крепостных стен помещений, предназначенных для использования в качестве хозяйственных помещений и жилья, безусловно, свидетельствует, что данные укрепления строились одновременно с поселением по заранее намеченному плану как крепость.

При строительстве таких крепостей заранее учитывались не только военные требования, но и хозяйственные нужды гарнизона, которыми они будут заселены. К ним можно отнести такие крепости как Гюлистан, Кюракчайгала-I, Кюракчайгала -II, Сирикгала. Наиболее важным является вопрос о том, кем заселялись эти крепости, какова социальная принадлежность их жителей. Рассматривать крепости подобного типа, как обычные феодальные замки нет оснований. Феодальный замок-это крепость и жилище феодала одновременно.

Исследование остатков подобных крепостей таких как Кюракчайгала II, Аскеран и др. показали, что в них не было какого-либо одного резко выделявшегося жилища, которое могло принадлежать феодалу-владельцу данной крепости. Изучая некоторые жилые постройки, обнаруженные при архитектурно-археологических исследованиях В.И.Керимовым в таких крепостях как Кюракчайгала-I, Кюракчайгала -II, Сирикгала и др. на территории Карабаха были более крупными, чем остальные, но все же, и они очень значительно выделялись своей величиной и инвентарем [2]. Судя по жилищам, все жители данных крепостей относились к одной социальной категории и не очень заметно отличались друг от друг в имущественном отношении. Это, несомненно, свидетельствует о том, что все жители данных крепостей были воинами. Следует также отметить, что все крепости рассматривать как остатки крепостей одного типа, заселенных военными поселенцами нельзя.

Очень возможно, что социальная структура этих укрепленных пунктов не была во всех случаях одинакова. Однако, связь укрепленных городищ, имеющих конструкции подобного рода, со специфически военными крепостями все же очень правдоподобна [1].

Возвращаясь в историю Азербайджана XI века, следует отметить, что именно в это время, а именно во второй половине XI в. феодальная раздробленность страны способствовала военным успехам Сельджуков, нахлынувших из Средней Азии и включивших в состав кратковременного государства «великих Сельджуков». Ослабление местной родоплеменной знати в период нашествия Сельджуков способствовало стремительному развитию городов, столь характерному для Азербайджана и сопредельных с ним областей в XII-XIII вв. Другим рубежом можно считать возникновение и развитие на территории исторического Азербайджана после распада государства Ильханов - крупных феодальных государств. Это обстоятельство также наложило отпечаток на последующее развитие фортификационных сооружений в стране. В период монгольского нашествия в Азербайджане, феодальная знать укрылась в замках, рассчитывая на их недоступность. Следует также отметить, что постоянные междоусобные войны в стране приводили к необходимости оборонительной застройки центров государственных образований, различных по своей величине и значимости. При этом сооружения одного и того же назначения приобретали разную трактовку в зависимости от условий строительства: возродились они в укрепленном центре небольшого феодала или в большом ремесленно-торговом городе. Широкое распространение получили сооружения замков, ставших

обязательными для каждого крупного города. Они продолжали существовать в строительстве и более позднего времени.

Пещера Азых, расположенная в Ходжавендском районе, является древнейшей стоянкой человека на территории Азербайджана [5]. Эта пещера, ее огромный материал имеют исключительное значение для изучения истории Азербайджана, а также проблем формирования и развития первобытного общества, ранних людей, их материальной и духовной культуры. Азыхская пещера- одна из немногих обнаруженных стоянок людей ашельского периода.

Одним из важных административных центров Карабаха была **крепость Джаргала** (Джараберд). Развалины ее находятся у подножия г.Муров близ слияния р.Тертер и Торагайчай (с.Чилябурд, Кяльбаджарский р-н). Расположенный на неприступной скалистой местности этот город-крепость привлекает вниманием благодаря своей планировке, архитектуре и ряда связанных с ним политических событий. Бардинские правители использовали его в качестве убежища, и по-видимому, Джаргала возник одновременно с Бардой. Изначально игравший незначительную роль убежища от военной опасности, Джаргала стал владением тюркского вельможи Салукбека, а позднее - центром одноименного меликства. В настоящее время наземный путь к крепости совершенно разрушен и попасть туда можно только подземным ходом. В свое время в скалах был вырублен подземный ход свыше одного километра [6]. Площадь Джаргала около 3 га. здесь множество руин общественных зданий. Среди них выделяются остатки внушительного зала, возведенного из камня. Фасад его был украшен колоннами, а крыша перекрыта клинообразно. Это тот самый зал, в котором в 628 г. напавшие на Албанию хазары, дождались решения о переходе в их подданство с целью прекращения военных действий от собравшихся здесь местных феодалов, возглавляемых освобожденным из плена албанским патриархом Виро. В крепости до наших дней сохранились остатки культовых памятников и системы водоснабжения, представляющие собой сложное инженерное сооружение. При помощи узких тропинок и дорог из крепости Джаргала можно было попасть в монастырские комплексы Св. Елисея, Гянджасар, Худавянг, Уряквянг, а также более 300 горных селения. [7] (рис.4).



Рис. 4. Крепость Джаргала, Кяльбаджарский район [7]

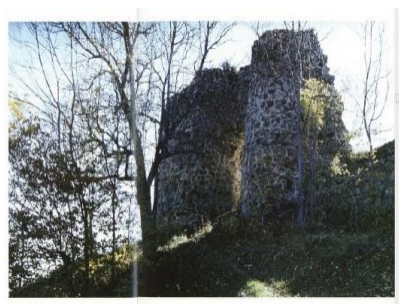


Рис. 5. Крепость Лев, XIII –XIV вв. Кяльбаджарский район [7]

Особое место среди Карабахских поселений периода средневековья занимает такой памятник, как **Гяургала III-Xвв.** Развалины этого памятника расположены на ровном холме, возвышающемся относительно окружающей местности на 7-8 м и находящимся на территории села Бойахмедли на шоссе Агдере – Агдам. За время проводимых здесь археологических изысканий, обнаружены остатки внушительных общественных и культовых зданий раннего средневековья и предметы материальной культуры, отражающие хозяйственную, общественную и культурную жизнь городского населения [6].

Крепость Лев занимает особое место среди горных замков Кяльбаджарского района. Расположенный на вершине горных хребтов крепость, с 3-х сторон окружен глубоким

обрывом и имеет удлиненную сложную плановую композицию (90x35÷40м). В крепость можно попасть через тропинку, ведущую к единственному входу, расположенный в северо-западной части. Средняя толщина стен 1.3м. Внутри крепости сохранились руины строений, водоемов, помещений для хранения продуктов и т.д. (рис.5). Крепость датируется XIII –XIV вв. На близкой территории видны останки замков Гаровул и Джомард [8].

Следует особо отметить жемчужину Карабаха **город-крепость Шушу**, имеющую неповторимую градостроительную структуру с ее 17 историческими кварталами, где расположены Джума и квартальные мечети, караван-сарай, бани и родники и уличную сеть, ведущую к торговым узлам – Раста Базар, Шейтан Базар и Ашагы Базар. После обретения независимости в 1747 году, основатель Карабахского ханства Панахали хан Сарыджалы Джаваншир принял решение о строительстве надежной резиденции. В начале были построены крепости Баят (1748 г.) и Шахбулаг (1752 г.) [9,10] (рис.6). К сожалению, ни одна из них не отвечала современным требованиям обороноспособности. Панахали хан решил построить новую крепость. Местом строительства для новой резиденции было выбрано Шушинское плато.



Рис. 6. Крепость Шахбулаг, 1752 г., Агдамский район [8]

Строительство крепостной стены было необходимо лишь для обороны северо-восточной части плато, которая была естественно слабо защищенной. Крепость была построена в 1753 г. Эта крепость выдержала ряд штурмов. Она была главной крепостью Карабаха, и, именно поэтому, среди народа этот город был известен под названием «Крепость» (рис.7). При закладке фундамента Шушинской крепости была построена 2 пары ворот. Главные городские ворота находились в северной части города и открывались в сторону города Гянджа, поэтому они назывались «Гянджинскими» (рис.8). С западными районами Азербайджана крепость города Шуша связывали Иреванские ворота, а две другие ворота удобно соединяли город с окрестными горными селениями. Внутренняя цитадель города Шуша находилась на большой возвышенности около Гянджинских ворот. Протяженность крепостных стен составляла 3,7 км, ширина - 2,2 м, высота - 8 м. Через каждые 50 м на крепостной стене возвышались оборонительные башни [8,9].

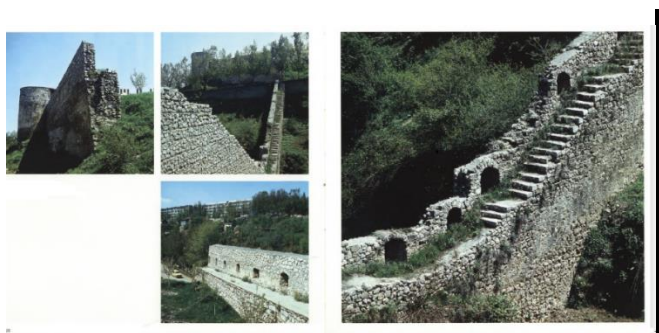


Рис. 7. Крепостные стены г.Шуша. 1753г [9]

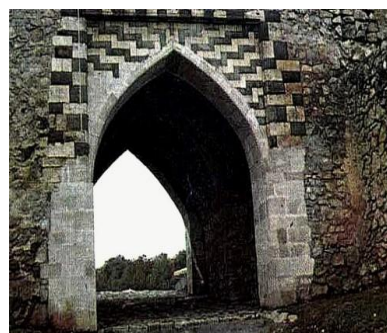


Рис. 8. Город-крепость Шуша, Гянджинские ворота, 1753 г [9]

Другим социальным типом укрепленных поселений на территории Карабаха, имевшим чрезвычайно широкое распространение в конце XVII в. и начале XVIII в., были феодальные замки. Заслуживают особого внимания замки на территории Гарабаха, такие как замок **Панахалихана** в с.Шах-Булагы (XVIII в., Агдам), **Гара-Беюк Ханум** (2-я пол. XVIII в., Шуша), **Панахалихана и Ибрагимхана** (XVIII в., Шуша) (Рис.8). По своеобразию планировки, по композиции объемов, гармоничности пропорций, трактовке архитектурных деталей и оригинальности конструктивных решений они представляют исключительный интерес. Расположение замков в г.Шуше неподалеку друг от друга свидетельствует о небольших размерах владений феодалов. Феодальные замки в Карабахе не обязательно относились к мысовому типу укреплений. Однако, и здесь налицо отличительные особенности данных сооружений-очень небольшая укрепленная площадка, слабый культурный слой и мощные оборонительные стены. Следует отметить также, что замки были приспособлены для защиты с помощью малого количества воинов [8,9].



Рис. 8. Город-крепость Шуша. Замок Гара Беюк Ханум, 2-я пол. XVIII в [9]

Аскеранскую крепость в XVIII веке построил Панахали хан на восточной границе своего ханства для охраны подступов к Шуше. Крепость Аскеран находится примерно в 24 км от города Шуша, в 5 км от Ходжалы и в 12 км к югу от города Агдам, на правом и левом побережьях реки Гаргар, у подножья горы. Толщина стен крепости составляет 2 м, высота — 9 м. Стены крепости, сооружённые с учётом рельефа, укреплены шестью башнями, построенные из мелкой гальки и колотого известняка на известковом растворе. Башни служили наблюдательными пунктами. На стенах имелись узкие коридоры, служившие для сообщения между башнями. Непрístupной крепость делали двойные стены и ландшафт: крепость расположена среди гор в ущелье. По сей день достаточно хорошо сохранились тянущиеся по горному склону защитные стены, вход и башни. Все башни были двухэтажными, связывались между собой двухэтажными крепостными коридорами [8,11] (рис.9).

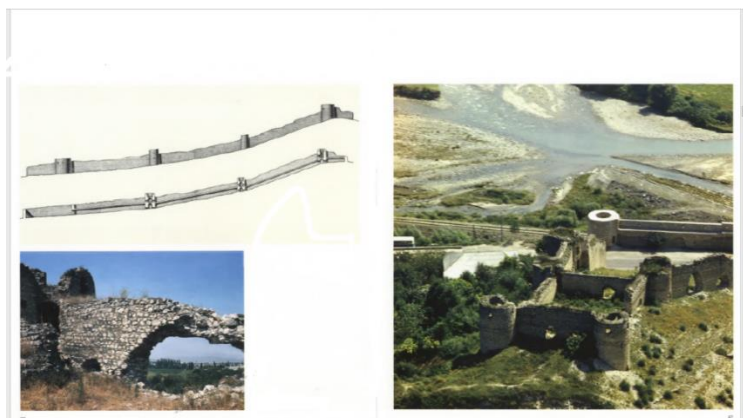


Рис. 9. Аскеранская крепость. XVIII в., Ходжалинский район [11]

Выводы. Оборонительные сооружения на территории Карабаха позволили обнаружить социальный облик данных сооружений. Роль оборонительных сооружений Карабаха, как памятников зодчества Азербайджана велика, занимая весьма существенное место в формировании характерного облика их архитектуры. Многие из вышеуказанных оборонительных памятников Карабаха после 30 летней оккупации сохранились в руинах или сильно повреждены. Для этого необходимы неотложные меры по сохранению отдельных памятников архитектуры, созданию условий для их правильного использования и экспонирования, мероприятия по регенерации исторической среды [12].

В изучении истории архитектуры Карабаха, безусловно, остается еще много нерешенных и спорных проблем. Однако, достигнутые успехи уже настолько значительны, что позволяют с большой долей уверенности попытаться обрисовать общую картину формирования и развития оборонительного зодчества на территории Карабаха.

Литература

1. Kheiri, A., Mammadova, Z. (2017). The importance of the historic pilgrimage monuments in urban spaces of Iran. XXI əsr və tarixi islam şəhərləri. II beynəlxalq konfrans, pp.134-138. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.8183975.v2>
2. Kerimov V. (1992). The history of the development of the defensive architecture of Azerbaijan from ancient times to the XIX century (Dissertation of PhD in Architecture). Bakı
3. Ахундов Д. (1986). Архитектура древнего и раннесредневекового Азербайджана. Баку, Азгосиздат, 311 с.
4. Кушнарева К. (1965). Новые данные о поселении Узерлик-тепе около Агдама. Вестник Московского архитектурного института. №125, с.14-102.
5. Azərbaycan memarlıq tarixi. (2013). 5 cildlik. I-ci cild. Bakı, 268 səh.
6. Мамедова, З. (1999). Историческое развитие зодчества Карабаха. Диссертация на соискание ученой степени канд.арх. Баку
7. Каганкатвацци, М. (1861). История агван. Пер. с древнего неарм. яз. Санкт-Петербург: Императорская Академия наук, 376 с.
8. Qarabağ – irsimizin əbədi yaddaşı. (2008). Bakı, 190 səh.
9. Авалов Э. (1977). Архитектура города Шуши. Баку, 177с.
10. Гейбуллаев Г. (1990). Карабах- к этнической и политической истории. ЭЛМ, 248 с.
11. Məmmədova Z. (2018). Qarabağın bir sıra maddi-mədəniyyət abidələrinin virtual rekonstruksiyası. Memar jurnalı, N15, s. 86-91.
12. Mammadova Z., Mustafayeva R. (2019). Concept of preserving architectural heritage of Bakı, build at the end of 19th and beginning of the 20th centuries. Urbanizm, N24, pp.73-89.

References

1. Kheiri, A., Mammadova, Z. (2017). The importance of the historic pilgrimage monuments in urban spaces of Iran. 2-nd International conference: XXI Century and historical Islamic cities, pp.134-138. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.8183975.v2>.
2. Kerimov V. (1992). History of the development of defensive architecture of Azerbaijan from ancient times to the 19th century (Dissertation of Doctor of Architecture). Baku
3. Akhundov D. (1986). Architecture of ancient and pan-medieval Azerbaijan. Baku, Azgosizdat, 311 p.
4. Kushnapeva K. (1965). New data about the settlement of Uzeplik-tepe near Agdama. Bulletin of the Moscow Architecture Institute. N125, pp.14-102.
5. Architectural history of Azerbaijan. (2013). 5 volumes. 1-st volume. Baku, 268 p.
6. Mamedova, Z. (1999). Historical development of the architecture of Karabakh. Dissertation for the search for the scientific degree of Candidate of Archives. Baku
7. Kagankatvatsi, M. (1861). History of agwan. Per. from ancient non-Armenian language St. Petersburg: Imperial. Academy of Sciences, 376 p.
8. Karabakh - eternal memory of our heritage. (2008). Baku, 190 p.
9. Avalov E. (1977). Architecture of Shusha city. Baku, 177 p.
10. Geybullaev G. (1990). Karabakh - to ethnic and political history. Elm, 248 p.
11. Mammadova Z. (2018). Virtual reconstruction of a number of material and cultural monuments of Karabakh. Architect, N15, pp. 86-91.
12. Mamedova Z., Mustafaeva R. (2019). The concept of preserving the architectural heritage of Baku, built in the late 19th and early 20th centuries. Urbanism, N24, pp. 73-89.

Məqaləyə istinad: Mamedova Z.G. Принципы зарождения оборонительного зодчества Карабаха. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMIU, s. 56-65, N2, 2024

For citation: Mammadova Z.G. Principles of the origin of defense architecture of Karabakh. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p. 56- 65, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 15.02.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 17.04.2024

İNŞAAT



СТРОИТЕЛЬСТВО

CONSTRUCTION

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-65-70>

ELECTRICAL PROPERTIES OF TlInSe₂ CRYSTAL

Abdullayev Adil Polad- doctor of phy. and math.sc, prof., department of Physics and chemistry, AzUAC

Akhmedov Valik Ibrahim – PhD in phy. and math., ass.prof., department of Physics and chemistry, AzUAC

Gafarova Dilara Mikail– PhD in phy.and math., ass.prof, department of Physics and chemistry, AzUAC, dgafarova14@gmail.com

Abstract. The temperature and frequency dependences of the dielectric permittivity of TlInSe₂ crystals are studied at AC. The dielectric constant values were determined. It is assumed that the increase in ϵ' is associated with an increase in the concentration of defects with increasing temperature. It has been established that in the temperature range 290 - 380K at frequencies $10^2 - 10^6$ Hz for electrical conductivity the law $\sigma \sim f^S$ ($0,1 \leq S \leq 1,0$) is satisfied. In a TlInSe₂ crystal, the change in electrical conductivity depending on frequency can be explained as follows: in crystals, there are clusters containing localized states with close energies, and electron hopping occurs between them. In the TlInSe₂ compound, conductivity is characterized by band-hopping mechanisms.

Keywords: crystal, dielectric constant, concentration, capacitor, dielectric losses, crystal structure

TlInSe₂ KRİSTALININ ELEKTRİK XASSƏLƏRİ

Abdullayev Adil Polad- f.r.e.d., professor, Fizika və Kimya kafedrası, AzMİU

Əhmədov Valik İbrahim– f.r.e.n., dosent, Fizika və Kimya kafedrası, AzMİU

Qafarova Dilarə Mikayıl- f.r.e.n., dosent, Fizika və Kimya kafedrası, AzMİU, dgafarova14@gmail.com

Xülasə. Dəyişən elektrik sahəsində TlInSe₂ kristallarda dielektrik nüfuzluğun temperatur və tezlikdən asılılıqları tədqiq edilmişdir. Dielektrik nüfuzluğunun qiyməti müəyyən edilmişdir. Təyin olunmuşdur ki, temperaturun artması ilə ϵ' -in qiymətinin artması defektlərin konsentrasiyasının artması ilə əlaqədardır. Müəyyən edilmişdir ki, 290 - 380 K temperatur intervalında $10^2 - 10^6$ Hz tezliklərdə elektrik keçiriciliyi üçün $\sigma \sim f^S$ ($0,1 \leq S \leq 1,0$) qanunu ödənilir. TlInSe₂ kristalında elektrik keçiriciliyinin tezlikdən asılılığının dəyişməsi belə izah oluna bilər: Kristallarda oxşar enerjilərə malik lokallaşdırılmış vəziyyətləri ehtiva edən klasterlər var və onların arasında elektron sıcrayışı baş verir. TlInSe₂ birləşməsində keçiricilik zona-sıcrayış mexanizmləri ilə xarakterizə olunur.

Açar sözlər: kristal, dielektrik sabiti, konsentrasiya, kondensator, dielektrik itkisi, elektrik keçiriciliyi, kristal quruluşu

Introduction. A³B³C₂⁶-type compounds have been widely studied by researchers because these compounds have unique properties under the influence of various external influences [1-9].

TlInSe₂ compounds are materials in which, under certain conditions, the features of low-dimensional (1D) systems appear [10], and therefore these compounds are widely studied. The temperature dependence of the heat capacity, lattice parameters and photoconductivity of TlInSe₂ was studied [11, 12].

The experiments were carried out in the temperature range of 5-300K, the thermodynamic parameters of the crystal were calculated, and the presence of a phase transition in the temperature range of 135-184K was shown. The authors of [10] studied the band structure of the TlInSe₂ crystal using the method of linear combinations of atomic orbitals.

In TlInSe₂ crystals [13], the effect of negative differential resistance was discovered, which, according to the authors of these articles, has a purely thermal mechanism, and voltage oscillations were also discovered in the region of negative differential resistance.

Methods. TlInSe₂ samples by direct alloying of high purity elements (99.999%) in stoichiometric quantities were obtained. To measure the electrical properties, 0.5 mm thick plates were prepared from samples of TlInSe₂ crystals, onto which plates of silver paste were applied. The capacitors were placed in a cryostat, controlled in the temperature range from 290 to 380K. The temperature measurement accuracy was ± 0.5 K.

The temperature measurement accuracy was ± 0.5 K. Measurements of capacitance, dielectric loss tangent and resistance were carried out using digital impedance meters E7-25 (frequencies 25 - 10⁶ Hz). A measuring voltage of 1V was applied to the sample. From formulas

$$\varepsilon' = \frac{Cd}{\varepsilon_0 S} \text{ и } \varepsilon'' = \text{tg} \delta \varepsilon'$$

the real and imaginary parts of the dielectric constant were calculated accordingly.

In Fig. Figure 1 shows the temperature dependences of the real part of the dielectric constant (ε') of TlInSe₂ compounds at various frequencies (f).

It follows from the figure that in the studied materials, a thermally activated increase in ε' is mainly observed. This can be explained as follows. It is known that in the case of parallel connection C_R and R, the real part of the dielectric constant is described by the relation [14]

$$\varepsilon' = \frac{\sigma}{\varepsilon_0 \omega \text{tg} \delta} \quad (1)$$

where σ is the electrical conductivity, $\text{tg} \delta$ is the dielectric loss tangent, $\omega = 2\pi f$ is the frequency, ε_0 is the electrical constant. In semiconductors, with increasing temperature, electrical conductivity increases mainly due to the concentration of carriers.

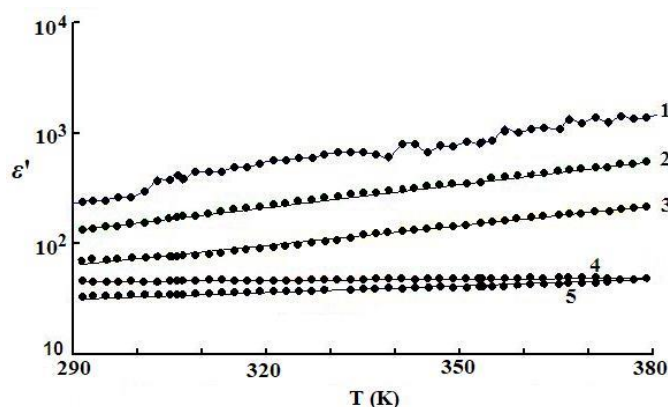


Fig.1. Temperature dependences of the real part of the dielectric constant of TlInSe₂ crystals for measurement frequencies: 1 - 100, 2 - 1000, 3 - 10000, 4-100000 and 5-1000000 Hz [9]

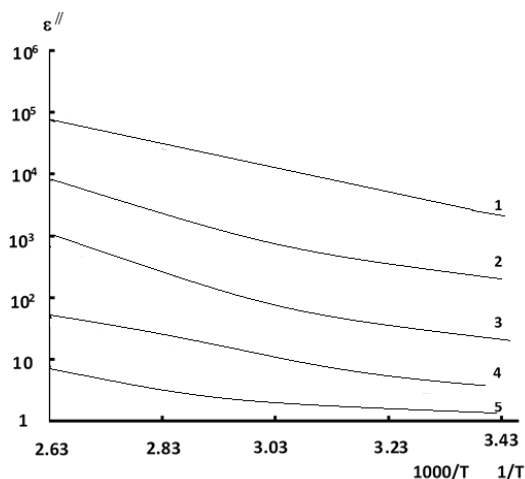


Fig.2. Temperature dependences of the imaginary part of the dielectric constant of TlInSe₂ crystals for measurement frequencies: 1–10², 2–10³, 3–10⁴, 4–10⁵, 5–10⁶ Hz [9]

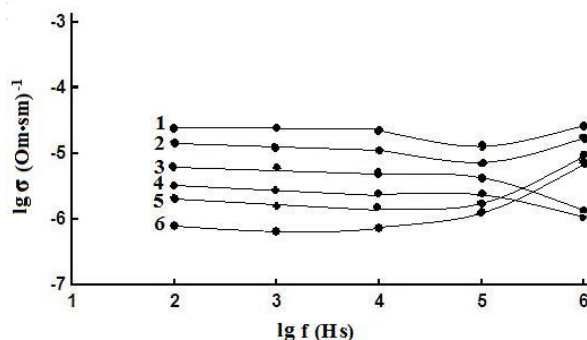


Fig.3. Dependences of electrical conductivity on measurement frequency at different temperatures, K: 1 - 377, 2 - 359, 3 - 339, 4 - 321, 5 - 309, 6 – 294 [9]

From (1) it is clear that the real part of the dielectric constant is directly proportional to the electrical conductivity and $\text{tg } \delta$ weakly depends on temperature.

Therefore, with increasing temperature, σ increases and ϵ' increases accordingly. In the temperature range 290 - 380 K at frequencies 10² - 10⁶ Hz, the value of the real part of the dielectric constant varies within the range of 33 - 1390. With increasing frequency, ϵ' decreases. In Fig. 2 shows the temperature dependences of the imaginary part of the dielectric constant (ϵ'') of TlInSe₂ crystals.

It can be seen that at 10² - 10⁶ Hz frequencies, the dependence $\lg \epsilon'' \sim 10^3/T$ is dominated by straight lines with different slopes. In the temperature range, with increasing frequency, the values of the activation energy ($\Delta E^{\epsilon''}$) decrease. It can be seen that the activation energy is a function of frequency.

In Fig. 3 shows the dependence of electrical conductivity on frequency at various temperatures in TlInSe₂. At first, with increasing frequency (10² - 10⁴ Hz), the electrical conductivity increases, then in the frequency range 10⁴ - 10⁶ Hz the dependence is complex. Electrical conductivity values strongly depend on the frequency of the electric field. Thus, the value of σ increases with increasing frequency. This behavior of the electrical conductivity of TlInSe₂ is apparently due to the peculiarities of the crystal structure. For TlInSe₂ crystals in the frequency range 10² - 10⁴ Hz, with increasing frequency, the electrical conductivity increases according to the law

$$\sigma \sim f^S \quad (0,1 \leq S \leq 1,0) \tag{2}$$

At a temperature of 294K in the frequency range 10² - 10⁴ Hz, S receives a value of 0.077 - 1.00, and at a temperature of 377K and the same frequency, S changes in the region of 0.1. It can be

seen that at low temperatures of the studied frequencies the value of S changes more than at high temperatures. In TlInSe_2 compounds, the mechanism of the dependence of the increase in electrical conductivity on frequency can be explained as follows: it is known that if in crystals and amorphous semiconductors the dependence of the change in electrical conductivity on frequency obeys the pattern $\sigma(\omega) \sim \omega^S$ ($0.1 \leq S \leq 1.0$), then it can be assumed that there is a hopping mechanism in conductivity [11].

Based on the Debye analysis of the frequency dependence of conductivity, the frequency and temperature dependences of conductivity were theoretically studied [15], where the frequency dependence of conductivity is established as

$$\sigma(\omega)_T \propto \omega \left[\ln \left(\frac{\nu_f}{\omega} \right) \right]^4 \propto \omega^S, \quad S \leq 1 \quad (3)$$

and the temperature dependence of conductivity is determined

$$\sigma(T)_\omega \propto T^{-1} \exp \left(\frac{T}{T_0} \right) \quad (4)$$

where ν_f is the phonon frequency, T_0 is the characteristic temperature. According to (4), with the above mechanism of conductivity at temperatures above $T > T_0$, the temperature dependence of electrical conductivity on the scale $\ln(\sigma \cdot T) \sim f(T)$ should give a straight line. In Fig. 4 shows the experimental dependence $\ln(\sigma \cdot T) \sim f(T)$ at 10^5 Hz. It can be seen that the dependence is linear. This corresponds to the hopping mechanism of conduction. Note that a compound of the $\text{A}^3\text{B}^3\text{C}_2^6$ type has some properties (for example, the switching effect, instability currents, etc.) that are characteristic of amorphous bodies [16]. These systems can be viewed as disordered systems.

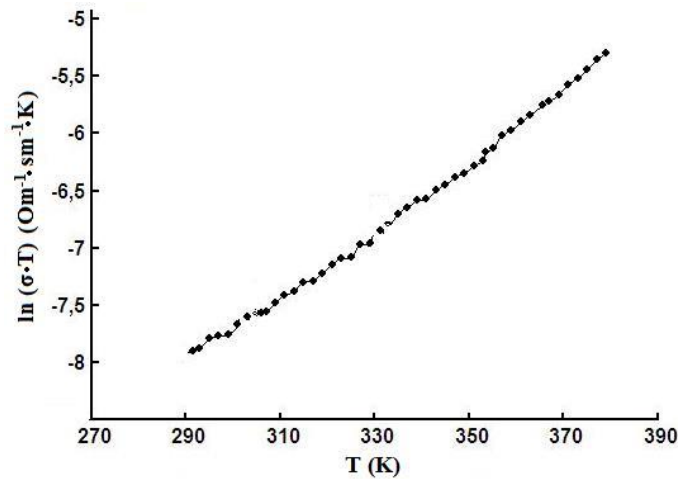


Fig.4. Dependence $\ln(\sigma \cdot T) \sim f(T)$ for TlInSe_2 crystals at 10^5 Hz [9]

Therefore, in the TlInSe_2 crystal, the adoption of the conductivity of the hopping mechanism is natural. In compounds of type $\text{A}^3\text{B}^3\text{C}_2^6$, based on the formation of local levels, the following may occur:

- 1) the formation of antistructural defects based on the mutual substitution of cations;
- 2) violation of the periodic arrangement of stoichiometric voids;
- 3) violation of long-range order;
- 4) content of uncontrolled impurities.

The probability of the formation of antistructural defects based on the mutual substitution of cations in TlInSe_2 compounds is low, because the ionic radii of Tl and In differ from each other ($R_{\text{Tl}} = 0,164\text{\AA}$; $R_{\text{In}} = 0,92\text{\AA}$). We believe that the creation of defects in TlInSe_2 occurs due to the disruption

of the periodic arrangement of stoichiometric voids. In [17], the problems of hopping conduction in disordered systems are considered from the point of view of the cluster approximation.

In a TlInSe₂ crystal, the change in electrical conductivity depending on frequency can be explained using the multiplet model [18], since in crystals there are clusters containing localized states with close energies, and electron hopping occurs between them. As the frequency increases, first some and then other charged particles do not have time to reach localization sites during a quarter period of the applied voltage and, continuously following the change in the electric field, contribute to the conductivity.

In Fig. 5 shows the temperature dependences of the electrical conductivity of TlInSe₂ crystals on alternating current at different frequencies.

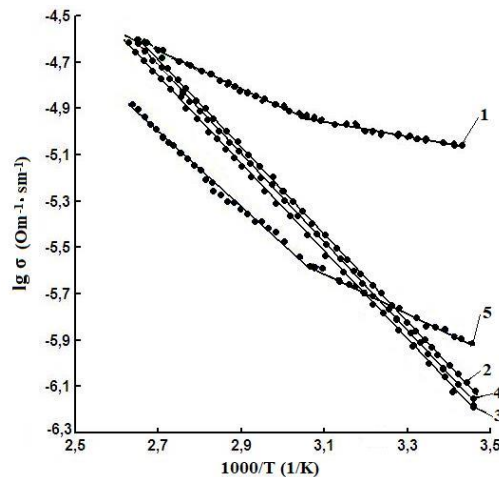


Fig. 5. Temperature dependences of electrical conductivity for TlInSe₂ crystals on alternating current at different values of frequency f , Hz: 1 - 10^6 , 2 - 10^2 , 3 - 10^3 , 4 - 10^5 , 5 - 10^5 [16]

At frequencies of $10^5 - 10^6$ Hz, the dependence $\lg \sigma \sim 10^3/T$ consists of two straight lines with different slopes. From the slopes of these dependences, activation energies (ΔE) are determined, the values of which in the low-temperature region vary in the range of 0.0006 eV, and in the high-temperature region - 0.0029 eV. It follows from this that the magnitude of the activation energy is a function of frequency. The dependence of activation energy on frequency can be explained using the hopping mechanism [15].

It is also known that in TlInSe₂ crystals the temperature dependence of electrical conductivity has an activation character [16]. This means that in the TlInSe₂ compound the conductivity is characterized by band-hopping mechanisms. Thus, the temperature and frequency dependences of the dielectric constant and electrical conductivity of TlInSe₂ crystals on alternating current have been studied. The dielectric constant values were determined.

Conclusion. It is assumed that the increase in ϵ' is associated with an increase in the concentration of defects with increasing temperature. It has been established that in the temperature range 290 - 380 K at frequencies $10^2 - 10^6$ Hz for electrical conductivity the law $\sigma \sim f^S$ ($0,1 \leq S \leq 1,0$) is satisfied. In a TlInSe₂ crystal, the change in electrical conductivity depending on frequency can be explained as follows: in crystals, there are clusters containing localized states with close energies, and electron hopping occurs between them. In the TlInSe₂ compound, conductivity is characterized by band-hopping mechanisms.

Literature

1. Abdullayev A.P. (2023). Determination shape of the potential well of traps in TlGaTe₂ crystals. International Journal of Modern Physics B, Vol. 37, №. 28, 2350248 (9 pages) <https://doi.org/10.1142/S021797922350248X>

2. Sardarly R.M. et al. (2009). Hopping conduction and Pole-Frenkel effect TlGaTe_2 . "Fizika", cild XV, № 2, s. 91-95
3. Sardarly R.M. (2011). Giant dielectric relaxation in TlGaTe_2 crystals. Physics state solid. vol. 53. issue. 8. p. 1488-1492
4. R.M. Sardarly. (2011). Superionic conductivity in TlGaTe_2 crystals. Physics and technology of semiconductors, , volume 45, issue. 8. p. 1009-1013
5. Sardarly R.M. (2011). Superionic Conductivity in One-Dimensional Nanofibrous TlGaTe_2 Crystals. Japanese Journal of Applied Physics 50
6. Sardarly R.M.(2013). Ionic conductivity and dielectric relaxation in TlGaTe_2 crystals irradiated with γ quanta. Physics and technology of semiconductors, vol. 47, century. 5. p. 696-701.
7. Sardarly R.M.(2012). Superior conduction of TlInSe_2 crystals radiated by γ -quantums. "Fizika", v. XVIII, № 3, section: En, p. 27-30.
8. Badalov A.Z. (2013).Paul-Frenkel effect in TlInTe_2 crystal irradiated with γ -quanta. National Aviation Academy. Scientific Works. N2, pp. 133-143
9. Nuriev M.A. (2022).State of charge of polyethylene composites with semiconductor filler TlGaTe_2 . Journal. Perspective materials. Moscow. N11, art. 29-35
10. Nazim Mamedov, Kazuki Wakita, Seiji Akita and Yoshikazu Nakayama. (2005). 1D- TlInSe_2 : Band Structure, Dielectric Function and Nanorods. Japanese Journal of Applied Physics Vol. 44, No. 1B, pp.709-714
11. K.K. Mamedov, A.M. Abdullaev and E.M. Kerimova Phys. (1986).Stat. Sol. (a), 94, p.115-119.
12. K.R. Allahverdiev, F.M. Salaev, F.A. Mikailov and T.S. Mamedov. (1992).Low-temperature phase transition in layered ferroelectric semiconductors TlInSe_2 and TlGaSe_2 . Phys st solid, p. 3615-3617
13. C. Karakotsou, A.N. Anagnostopoulos. Physica D: Nonlinear Phenomena, (1996). Volume 93, Issues 3–4, p.157-164
14. Yu.M. Poplavko. (1980). Physics of dielectrics. M., Higher. Shk
15. N. Mott, E. Davis. (1982). Electronic processes in non-crystalline substances M., Mir, 1982
16. Abdullaev A.P. (2011). Features of conductivity and dielectric permeability of TlGaTe_2 crystal. Azerbaijan National Ac of science "News" journal. Physics- mathematics and technical sciences series. Volume XXXI, 2011, No. 2 p. 96-102
17. B.I. Shklovsky, A.L. Efros. (1979). Electronic properties of doped semiconductors. M., Science
18. V.V. Bryskin. (1980). Physics state solid, 1980, p. 22, No. 8, 2441

Məqaləyə istinad: Abdullayev A.P., Əsgərova G.Z., İsayeva A.Ə. Kobalt əsaslı ərintinin müvəqqəti köhnəlməsi. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMIU, s. 59-64, N2, 2024

For citation: Abdullayev A.P.,Əsgərova G.Z., Isayeva A.A. Temporary aging wear of cobalt based alloy. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.59-64, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 5.2.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 5.4.2023

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-71-75>

CARBON CAPTURE AND STORAGE IN AQUIFERS

Alakbarov Akshin Hafiz- Khazar University, alakbarovakshin@hotmail.com

Abstract. Nowadays one of the main environmental problems is air pollution and a large number of harmful emissions in the atmosphere. Since CCS installations have been proven to be an effective technology for reducing harmful emissions this paper aims to analyze this process, its benefits and disadvantages. This paper carried out a detailed analysis of the capture, transport, injection, and storage of carbon dioxide in aquifers and also examined various methods of this process. Besides economic and environmental impacts have also been considered. The ecological impact of CCS in aquifers is also discussed, emphasizing the importance of monitoring, and preventing potential risks of leakage. The paper evaluates the cost-effectiveness of CO₂ storage in aquifers compared to other storage options. Such factors as a long-term monitoring of the storage facilities and liability have been taken into consideration to evaluate the total viability of CCS projects in aquifers.

Keywords: leakage, carbon capture and storage (ccs), aquifers, CO₂ storage

SULU TƏBƏQƏLƏRDƏ KARBONUN TUTULMA VƏ SAXLANMASI

Ələkbərov Akşin Hafiz - Xəzər Universiteti, alakbarovakshin@hotmail.com

Xülasə. Hal-hazırda əsas ekoloji problemlərdən biri havanın çirklənməsi və atmosfərə çoxlu sayda zərərli tullantıların atılmasıdır. CCS qurğularının zərərli emissiyaları azaltmaq üçün effektiv texnologiya olduğu sübut olunduğundan, bu sənəd bu prosesi, onun faydalarını və mənfi cəhətlərini təhlil etmək məqsədi daşıyır. Bu məqalədə karbon qazının sulu təbəqələrdə tutulması, daşınması, vurulması və saxlanması ətraflı təhlili aparılıb və bu prosesin müxtəlif üsulları da araşdırılıb. Bundan əlavə, iqtisadi və ekoloji təsirlər də nəzərə alınıb. CCS-nin sulu təbəqələrə ekoloji təsiri də müzakirə edilir, monitorinqin vacibliyi vurğulanır və potensial sızma risklərinin qarşısı alınır. Sənəd digər saxlama variantları ilə müqayisədə sulu təbəqələrdə CO₂ saxlanması səmərəliliyini qiymətləndirir. Sulu təbəqələrdə CCS layihələrinin ümumi həyat qabiliyyətini qiymətləndirmək üçün anbarların uzunmüddətli monitorinqi və öhdəlik kimi amillər nəzərə alınmışdır.

Açar sözlər: sızma, karbon tutma və saxlama (ccs), sulu qatlar, CO₂ saxlama

Introduction. Before considering the ecological impact of the Carbon Capture and Storage CCS it is necessary to understand what CCS is and where does this carbon come from. We are living in a rapidly developing world with its daily growing needs. Everything surrounding us from the clothes we wear to the technology we use directly or indirectly connected with the industrial processes. These are the processes that cause emissions (including CO₂). So, Carbon Capture and Storage is a separation of carbon dioxide from the emissions of industrial processes and its storage deep underground in general in depleted oil and gas reservoirs, saline formations, and basalt formations (onshore or offshore) prior release emissions into the atmosphere.

It has been proved that CCS is one of the most effective tools in decarbonization of the atmosphere. According to the International Energy Agency (IEA), CCS could contribute up to 13% to the required emissions reductions by 2060. But at the same tie it is very important to understand each level of CCS, all benefits, and risks and how it is impacting the environment. This paper aimed to assess mentioned above risks and goals of the Carbone Capture and Storage process.

Nowadays climate change and global warming turned out into a common problem that all countries involved all their efforts to find the solution. CCS is a working tool to reduce the greenhouse gas emissions (including CO₂) in the atmosphere. However, in order to provide its environmental sustainability, it is vital to estimate CCS ecological impact.

Overall, this paper contributes to the growing body of knowledge on CCS in aquifers, highlighting its potential as a sustainable solution for reducing carbon emissions and addressing climate change challenges [2].

Methods and materials. There are three steps in CCS process: a plant capturing carbon dioxide, transportation, and storage [3,4]. This paper aims to consider each stage in detail for better understanding. Here are some general ways of CCS: post-combustion, pre-combustion, oxy-fuel combustion, and direct air capture.

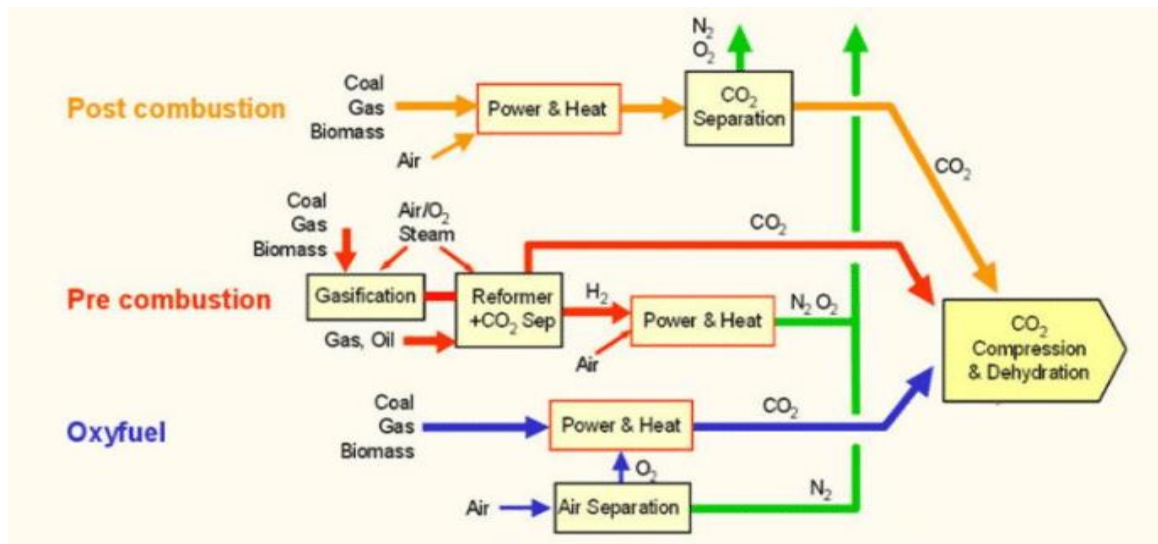


Fig. 1. Combustion types [4]

Post-combustion method includes carbon capture by usage of a large number of amine-based solvents. While the process pollution control system captures separately carbon dioxide (i.e., getting in contact with solvents, CO₂ molecules are attracted by them). Then the gas is heated in a special column in order to separate CO₂ from the solvents. The separated carbon then compressed to the liquid state that make it easier to transport to the storage reservoirs. The advantage of this method is that separated and captured CO₂ can be easily transported by adding a pipe to the already existing system. But on the other hand, the percentage of the captured carbon is significantly low (4-15 %) despite the pricey equipment and solvents. Another disadvantage is the solvent leakage may be harmful for the environment (Rochelle, 2009).

Pre-combustion method means to separate carbon dioxide prior the combustion. There are 3 stages of pre-combustion:

1. Hydrocarbon fuel is converted into hydrogen and carbon monoxide to form a synthesis gas;
2. CO is converted into CO₂ by water gas shift reaction;
3. Carbon dioxide is extracted from hydrogen. Then it can be combusted completely. The captured CO₂ will be compressed into liquid and transported to a storage site (Basile, Morrone, 2011).

The benefits of this method are high percentage of the captured emissions (90-95%), can be applied to the gas and coal IGCC, less risk, possibility of producing H₂. The disadvantages are the cost of this process [5].

Geological Storage of Captured Carbon Dioxide: Types, Locations, and Operations The average temperature on Earth rose by 0.99°C (1.78°F) in 2016 according to a combined report from the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) and National Aeronautics and Space Administration (NASA). It has been proven that carbon dioxide is one of the main greenhouse gases that leads to global warming. This is the reason for many researches about implementing carbon capture and storage technology and worldwide attempts to increase the number of installed CCS plants.

After capturing carbon dioxide, it is compressed into a liquid phase and transported to storage locations. It can be injected into porous rock formations deep underground. There are three main types of geological storage for CO_2 : oil and gas reservoirs, deep saline formations, and un-minable coal beds.

CO_2 can be trapped under a sealed rock layer or in the rock pores. Besides it can be chemically trapped by dissolving in water and reacting with the surrounding rocks. In this case leak risk is significantly small. CO_2 storage in geological formations is cheap and the most ecologically friendly. This paper aims to highlight the different types of geological storage, their locations, and the operational processes involved.

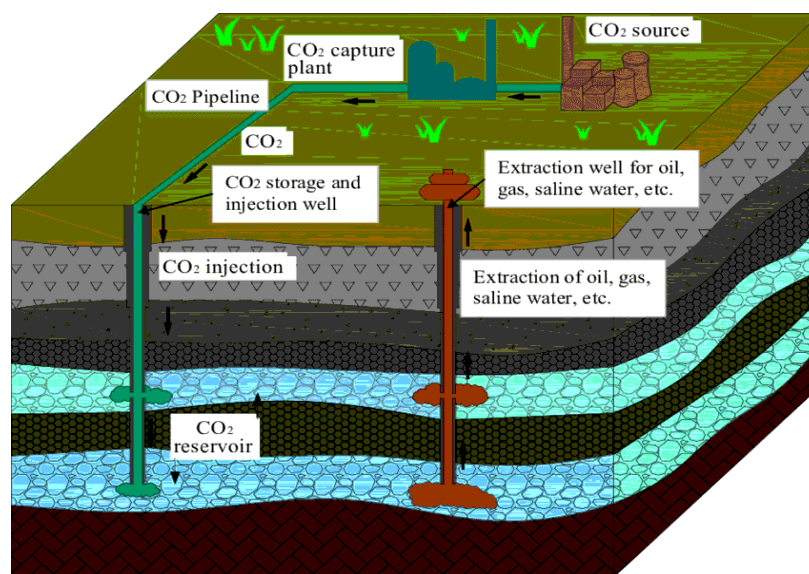


Fig.2. Overall schematic of carbon capture and storage concept [5]

Types of Geological Storage.

- *Depleted Oil and Gas Reservoirs.* This is the most reliable option for carbon dioxide storage. Since while oil and gas production all formations data have been collected. Besides formations have previously held hydrocarbons and possess suitable characteristics for carbon dioxide storage, including a rock layer above that prevents CO_2 upwards migrating and escaping into the atmosphere (Benson, & Cole, (2000). Pore presence also makes these reservoirs favorable for CO_2 storage (Yu, & He, (2017). In addition, there is exact information about the reservoir capacity. thus, sufficient CO_2 volume may be injected and accommodate within the reservoir (Bachu, (2015).

It also should be noted that depleted reservoirs have the infrastructure i.e., injection wells, surface facilities that significantly reduce storage costs.

- *Saline Aquifers.* deep underground formations also considered as a storage for CO_2 . There are several and main factors for this. First, in comparison with the other geological formations saline aquifers has the larger storage capacity (Bachu, (2015). From the other side brine and CO_2 do not readily mix, that minimizing the risk of CO_2 dissolving and contaminating the brine (Metz, et (2005). Wide geographical distribution is increasing the accessibility of the CO_2 storage on saline aquifers(International Energy Agency (2023). But the biggest disadvantage of using saline aquifers is the infrastructure absence (i.e., Injection wells and pipelines). This leads to large investments requirement.

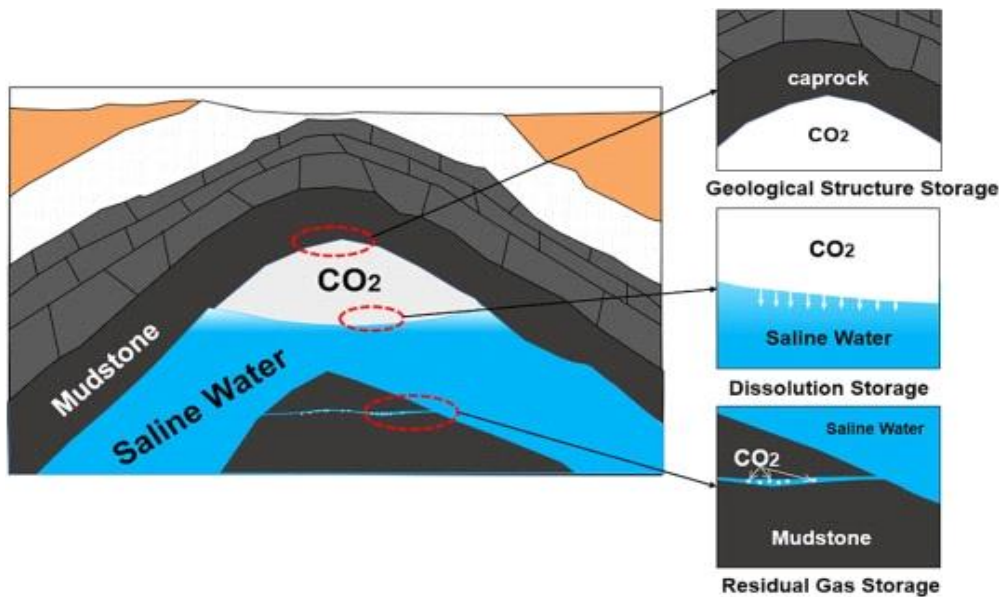


Fig.3. Captured Carbon Dioxide storage in saline aquifers [6]

PVT behavior of Carbon dioxide. It is known that Carbon dioxide has three states that may change under certain conditions of pressure and temperature. The understanding of each phase behavior of carbon dioxide is crucial during CCS especially in transport and injection. While CO₂ pipeline transport two processes play an important role here: the cooling of the CO₂ in the pipeline and the well pressure between the well head and the storage reservoir. These processes have a significant impact on the CO₂ phase behavior. They require a thorough understanding and precautionary measures to ensure that the CO₂ enters the reservoir at the right pressure and temperature. Otherwise, density changes can have a major impact on the ability to inject CO₂ into the reservoir (Firoozabadi, (1999.)) Hence this paper aims to find out PVT behavior of carbon dioxide and phase diagram of CO₂.

PVT Behavior of CO₂: Carbon dioxide is a compound that demonstrates different phase behavior in different pressure and temperature conditions. For example, CO₂ is a gas at low pressures and temperatures, while at high pressures and temperatures it transforms into a liquid or a supercritical fluid.

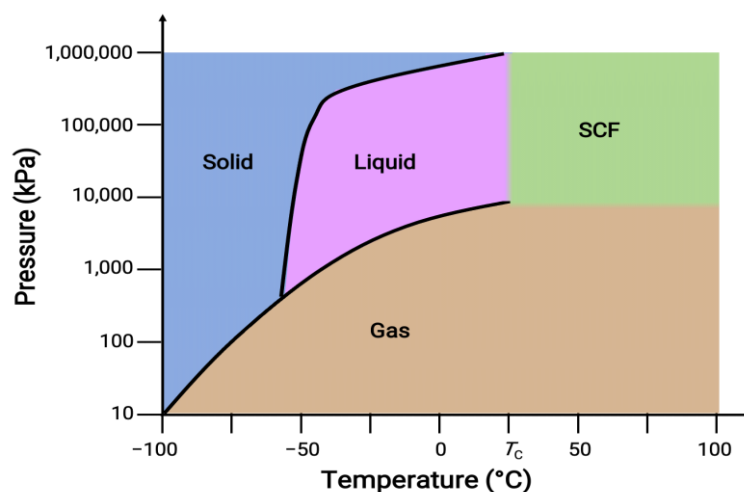


Fig.4. Phase diagram of carbon dioxide CO₂ [7]

The diagram above shows how CO₂ behaves in different pressure and temperature conditions. It consists of parts representing gas, liquid, and supercritical phase of CO₂. The phase boundaries, known as the vapor pressure curve and the critical point, separate these regions (Span, (1992)).

Conclusion. Geological carbon storage provides solution to climate change by permanently trapping CO₂ emissions underground. Understanding the different types of storage formations, potential locations, and operational processes involved is vital for the responsible and effective implementation of CCS technology. Ongoing research and development efforts important to optimize storage technologies, enhance operational efficiency, and ensure the long-term safety and environmental sustainability of geological CO₂ storage. Understanding how CO₂ behaves under different pressure and temperature conditions is essential for optimizing CCS processes.

References

1. Basile, P. Morrone, (2011). "Advanced Membrane Science and Technology for Sustainable Energy and Environmental Applications"
2. American Petroleum Institute. (2005). Recommended Practices for Wellbore Completions for Carbon Dioxide Storage. <https://www.api.org/news-policy-and-issues/carbon-capture-storage>.
3. Bachu, S. (2015). Screening and evaluation of geological storage sites for CO₂. In: Song, C. M., G. J. Burruss, and A. R. [Song, C. M., Burruss, G. J., & Holloway, S. (Eds.): Eds.. Geological sequestration of greenhouse gases. Springer(pp. 27-63).
4. Benson, S. M., Baccaro, J., Cole, D. R., Holloway, S., & Teaster, J. (2018). Estimation of damages and environmental risks associated with CO₂ leakage from geologic storage. Energy Procedia, 146, p.103-114
5. Bachu, S., Bonijoly, D., Bradshaw, J., Burruss, R., Christensen, N. P., Holloway, S. and Mathiassen, O. M. (2007). Estimation of CO₂ Storage Capacity in Geological Media- Phase 2, prepared by the Task Force on CO₂ Storage Capacity Estimation for the Technical Group of the Carbon Sequestration Leadership Forum (CSEL), Available from: <http://www.eslforum.org/publications/documents/PhaseIIReportStorageCapacityMeasurementTaskForce.pdf> (Accessed 6 August 2013)
6. Bagley, P. M., Smith, K. L., Bett, B., Priede, I. G., Rowe, G., Clarke, J. and Walls, A. (2007). Deep ocean Environmental Long-term Observatory System (DELOS): Long-term (25-year) monitoring of the deep-ocean animal community in the vicinity of offshore hydrocarbon operations. OCEANS 2007 - Europe, 1-5, 18-21 June 2007 doi: 10.1109/OCEANSE.2007.4302250.
7. Baugh, S. L., (2024). Carbon Capture and Storage. Available from: <https://www.britannica.com/technology/carbon-capture-and-storage>
8. Bennion, B. and Bachu, S. (2008). 'Drainage and imbibition relative permeability relationships for supercritical CO₂, brine and HS/brine systems in intergranular sandstone, carbonate, shale and anhydrite rocks, SPE Reservoir Evaluation and Engineering, 11(3), pp.487-496
9. Benson, S. M., & Cole, D. R. (2000). CO₂ sequestration in deep sedimentary formations: Geological criteria for regional assessment. Energy, 25(11), pp.899-918

Məqaləyə istinad: Ələkbərov A.H. Sulu təbəqələrdə karbonun tutulma və saxlanması. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMIU, s. 71-75, N2, 2024

For citation: Alakbarov A.H. Carbon capture and storage in aquifers. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.71-75, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 5.2.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 5.4.2023

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-76-81>

PARALEL ŞƏBƏKƏLƏRİN İSTİSMARINDA QAZ İTKİLƏRİNİN QARŞISININ ALINMASI MƏQSƏDİ İLƏ BAĞLAYICI ARMATURLARIN SƏMƏRƏLİ YERLƏŞDİRİLMƏSİNİN TƏDQIQI

Əliyev İlqar Qiyas oğlu - t.ü.f.d., dosent, Bina və qurğuların istismarı və rekonstruksiyası kafedrası, AzMİU, i_q_aliyev@mail.ru

Yusifov Maarif Zabit oğlu - t.ü.f.d., dosent, Bina və qurğuların istismarı və rekonstruksiyası kafedrası, AzMİU, maarif_yusifov@mail.ru

Ömərqədiyeva Mədinə Əbdürəşid qızı - m.ü.f.d., baş müəllim, Memarlıq konstruksiyaları və abidələrin bərpası kafedrası, AzMİU, medina-omar@mail.ru

Xülasə: Tələbatçı müəssisələrin işini onları qaz yanacağı ilə qidalandıran paylayıcı kəmərin iş rejimindən asılı etməmək və həmin müəssisələrin qazla təminin fasiləsizliyinin təşkili vacib məsələlərdəndir. Bu məqsədlə şəbəkənin istismarının yeni texnoloji əsaslarının işlənilməsi və qaz nəqlətdici şəbəkələrə quraşdırılmış müasir avadanlıqların sayəsində qaz itkisinin qarşısının alınması üçün nəzəri- əsaslandırılmış hesabat sxeminin işlənilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Məqalədə paralel qaz kəmərlərinin istismarında qaz itkilərinin qarşısının alınması məqsədilə bağlayıcı armaturların səmərəli yerləşdirilməsi tədqiq edilmiş, paralel qaz kəmərlərinin istismarının nəzəri və texniki əsasları üçün təkliflər verilmişdir.

Açar sözlər: Paralel qaz kəmərləri, qaz kəmərlərinin istismarı, kəmərlərin əlaqələndiricisi, lupinq, çox düzümlü boru şəbəkəsi, fasiləsiz qaz təminatı, qəza rejimi, armaturların optimal addımı

INVESTIGATION OF THE EFFECTIVE PLACEMENT OF CLOSING VALVES IN ORDER TO PREVENT GAS LOSSES DURING OPERATION OF PARALLEL NETWORKS

Aliyev İlqar Qiyas- Phd in tech.sc., ass.prof., department of Operation and reconstruction of buldings and facilities, AzUAC, i_q_aliyev@mail.ru

Yusifov Maarif Zabit- Phd in tech.sc., ass.prof., department of operation and reconstruction of buldings and facilities, AzUAC, maarif_yusifov@mail.ru

Omargadiyeva Medina Abdurashid – Phd in architecture., senior lecturer, department of Architectural constructions and restoration of monuments, AzUAC, medina-omar@mail.ru

Abstract: One of the important issues is not to make the work of demanding enterprises dependent on the mode of operation of the distribution pipeline feeding them with gas fuel and the organization of continuity of gas supply of these enterprises. For this purpose, it is of great importance to develop new technological bases for the operation of the network and to develop a theoretically justified reporting scheme for the prevention of gas losses due to modern equipment installed in gas transport networks. In the article, the efficient placement of closing fittings for the purpose of preventing gas losses in the operation of parallel gas pipelines was investigated, and proposals were made for theoretical and technical bases of the operation of parallel gas pipelines.

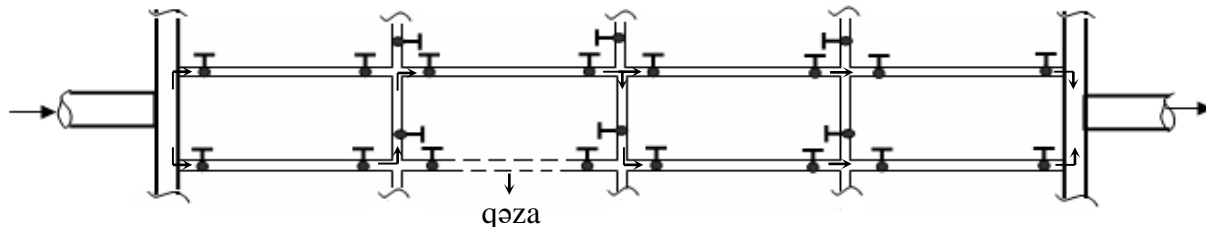
Keywords: Parallel gas pipelines, operation of gas pipelines, pipeline interconnector, loopings, multi-line gas pipeline network, uninterrupted gas supply, accident mode, optimal spacing of fittings

Giriş. Stasionar rejimlərdə qaz şəbəkələrin dinamiki halı vaxtdan asılı olmayaraq kəmərlər boyu sabit qaldığından onların istismar edilməsində dispetçer məntəqələrinin işində heç bir problem yaratmır. Ancaq qeyri-stasionar rejimlərdə, yəni qəza rejimlərində qaz kəmərlərinin dinamiki halının dəyişməsinə görə istismar iş rejiminin məqsədyönlü idarə edilməsi böyük təcrübə əhəmiyyətlə malikdir.

Bu zaman şəbəkələrin etibarlığının artırılması və qaz itkisinin qarşısının alınması məqsədi ilə əlavə armatur və avadanlıqların quraşdırılmasına ehtiyac duyulur. Başqa sözlə, tələbatçılara fasiləsiz qaz verimi və eləcə də ətraf mühitə itirilən qazın miqdarının azadılması üçün yeni hesabat sxemini işlənilməlidir.

Qaz kəmərlərin istismarında itkilərin qarşısının alınması məqsədi ilə bağlayıcı armaturlar arasındakı məsafənin təyini. Qeyd etmək lazımdır ki, boru kəmərlərində qəza baş verən zaman ətraf mühitə itirilən qazın miqdarı da bağlayıcı armaturalar arasındakı məsafədən asılıdır. Belə ki, kəmərlərdə qəza halları baş verdikdə əsasən zədələnmiş hissəni qaz kəmərinin əsas hissəsindən bağlayıcı armaturalar vasitəsi ilə ayırırlar. Ayırmanın əsas məqsədi borunun zədələnmiş hissəsinin təmir edilməsi üçün şərait yaradılmasıdır. İstismarda olan şəbəkədə təmir işləri qaz təhlükəli işlərə daxil olduğundan, onu uyğun qayda və təlimatların əsasında yerinə yetirmək lazımdır. Bu tələblərin yerinə yetirilməməsi yanq, partlayış və zəhərlənmə kimi bədbəxt hadisələrə səbəb ola bilər. Ona görə də, iş icraçısına hər bir təmir üçün ayrılıqda tapşırıq verilir. Bu tapşırıqlarda briqadanın tərkibi və təhlükəsiz iş şəraiti qaydaları, təmirin aparılmasına icazə verilən təzyiq göstərilməlidir. Təmir üçün kəmərdə buraxıla bilən normal təzyiq $200 \div 1200$ Pa arası qəbul olunur. Aşağı təzyiqlərdə, təzyiqin "0"-a qədər enməsi, kəmərdə yaranan hava qarışığı sayəsində qaz kəmərinə partlayış təhlükəsi yarada bilər. Təzyiqin normadan çox olması isə qaynağın aparılmasına praktiki olaraq imkan verməz. Belə ki, qazla ərimiş metal üfürülür və alovun uzunluğu çox olur. Ona görə də, qaz kəmərlərində təmir işləri çox vaxt aparılır. Həmin vaxt ərzində tələbatçıların qazla təminatının iş rejimi pozulur və eyni zamanda ətraf mühitə külli miqdarda qaz xammal kimi atılır. Bu zaman ətraf mühitə atılan qazın miqdarı iki prosesin nəticəsində yaranan itkilərin cəmindən ibarətdir:

- 1) Avtomat kranların bağlanılmasına qədər olan vaxt ərzində ətraf mühitə itirilən qaz;
- 2) Təmir işlərinin təhlükəsizliyi üçün, bağlanmış kranlar arasında boru kəmərinin boşaldılması nəticəsində ətraf mühitə itirilən qaz (Şəkil 1).



Şəkil 1. Paralel qaz kəmərlərinin qəza rejimində düzümlərin bir-biri ilə əlaqələndirilmə sxemi [3]

Birinci prosesdə itirilən qazın miqdarı avtomat kranların yerləşdirilməsi nəticəsində yaranan məsafədən asılı deyil. İkinci prosesdə isə itirilən qazın miqdarı birbaşa avtomat kranları arasındakı məsafədən asılıdır. Belə ki, kranlar arasındakı məsafə nə qədər çox olursa, uyğun olaraq ətraf mühitə itirilən qazın miqdarı bir o qədər çox olur. Digər tərəfdən sxemdən (Şəkil 1) görüldüyü kimi avtomat kranları arasında məsafə azaldıqca kəməre çəkilən xərc artacaq [3]. Ona görə də, avtomat kranların arasındakı məsafəni iqtisadi cəhətdən səmərəli təyin etməliyik. Başqa sözlə, avtomat kranlarını mövcud qaz kəmərinə elə sayda yerləşdirmək lazımdır ki, kəməre çəkilən xərc qazın ətraf mühitə atılması nəticəsində yaranan zərərdən çox olmasın. Yəni,

$$S_{k.x.} \leq S_z \quad (1)$$

Burada, $S_{k.x.}$ – avtomat kranların boru kəmərinə yerləşdirilməsi nəticəsində kəməre çəkilən xərc olub, kranların istismarından və növündən asılı olaraq təyin olunur,

S_z – qəza rejimində qazın ətraf mühitə atılması nəticəsində yaranan zərər olub, aşağıdakı kimi təyin olunur.

$$S_z = (Q_1 + Q_2) \cdot C_{qaz}, \quad \text{man} \quad (2)$$

Q_1 – qəza baş verən andan avtomat kranların bağlanmasına qədər olan vaxt ərzində itirilən qazın miqdarıdır, m^3 .

Q_2 – avtomat kranları işlədikdən sonra zədələnmiş hissənin təmiri üçün kəmərin boşaldılması nəticəsində itirilən qazın miqdarıdır, m^3 .

$C_{qaz} - 1 m^3$ qazın dəyəridir, man/m^3 .

Əvvəlcə avtomat kranları bağlanana qədərki müddət ərzində itirilən qazın miqdarını təyin edək. Bunun üçün [1]-dən istifadə edərək qəza rejimində qaz axınının dinamik halını xarakterizə edən tənliklərdən istifadə edirik. Həmin düsturdan istifadə edərək, əvvəlcə kəmərin başlanğıc nöqtəsində ($x=0$) təzyiğin dəyişməsinə tapırıq.

$$P_1(0,t) = P_b - \frac{c^2 t}{L} G_{ut} - 2a G_{ut} \left[\frac{l_2^2}{2L} + \frac{L}{3} - l_2 \right] + \frac{4aL}{\pi^2} G_{ut} \sum_{n=1}^{\infty} \cos \frac{\pi n l_2}{L} \frac{e^{-\alpha_1 t}}{n^2} \quad (3)$$

Sonra isə qaz kəmərinin son nöqtəsində, ($x=L$) nöqtəsində təzyiğin dəyişməsinə təyin edirik.

$$P_2(L,t) = P_s - \frac{c^2 t}{L} G_{ut} - 2a G_{ut} \left[\frac{l_2^2}{2L} + \frac{5L}{6} - l_2 \right] + \frac{4aL}{\pi^2} G_{ut} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cos \frac{\pi n l_2}{L} \frac{e^{-\alpha_1 t}}{n^2} - 2a G_{ut} l_2 + 2a G_{ut} L \quad (4)$$

$n=2$ halı üçün (3) – tənliyindən (4)- tənliyini çıxsaq alarıq;

$$P_1(0,t) - P_2(L,t) = P_b - P_s - 2a G_{ut} \frac{L}{2} + 2a G_{ut} l_2$$

Burada,

$$P_s = P_b - 2a G_0 L \quad \text{oldugunu nəzərə alsaq,}$$

Onda;

$$P_b(0,t) - P_s(L,t) = 2a G_0 L + 2a G_{ut} \left[l_2 - \frac{L}{2} \right] \quad (5)$$

tənliyini alırıq.

(5) tənliyindən istifadə edərək qəza rejimi üçün ətraf mühitə itirilən qazın kütlə sərfini (G_{ut}) təyin edirik

$$G_{ut} = \frac{P_b(0,t) - P_s(L,t) - 2a G_0 L}{2a \left[l_2 - \frac{L}{2} \right]} \quad (6)$$

Bildiyimiz kimi, sızma nöqtəsinin yerinin təyin edilmə vaxtı ilə boru şəbəkəsinə quraşdırılmış avtomat kranların işləmə vaxtı bir-birinə bərabər qəbul olunur. Yəni, sızma nöqtəsinin yeri təyin edilən kimi, boru şəbəkəsinə əvvəlcədən quraşdırılmış armaturaların yeri məlum olur [3, 4]. Əgər sızma nöqtəsinin yerinin təyin edilmə vaxtı $t=t_1$ olursa və kütlə sərfini ilə həcmi sərf arasındakı asılılığın

$$Q = G_{ut} \frac{Fg}{\rho}$$

olduğunu nəzərə alsaq, (6) düsturu aşağıdakı şəkildə ifadə olunacaq.

$$Q_1 = \frac{Fgt_1}{2a\rho} \frac{P_b(0,t) - P_s(L,t) - 2a G_0 L}{\left[l_2 - \frac{L}{2} \right]}, \quad m^3 \quad (7)$$

Aydındır ki, sızma nöqtəsindən ətraf mühitə itirən qazın qarşısını almaq üçün zədələnmiş hissənin sağ və solundakı avtomat kranlarını $t=t_1$ anında bağlayırlar. Həmin müddətdə ($0 \leq t \leq t_1$) sızma nöqtəsindən ətraf mühitə itirilən ümumi qazın miqdarını təyin etmək üçün (6) düsturunu inteqrallayaraq (7) düsturunu almışıq, başqa sözlə;

$$\int_0^{t_1} G_{ut} dt = G_{ut} t_1$$

qəbul etmişik .

Burada, F – qaz kəməri borusunun en kəsik sahəsidir, m^2

g – ağırlıq qüvvəsi təcilinin qiyməti, m/san^2

ρ – en kəsik sahəsində qazın orta sıxlığı, kq/m^3

2a – xəttləşdirmə əmsalının qiyməti,

$P_b(0, t)$ - Qaz kəmərinin qəza rejimində başlanğıc nöqtəsində təzyiqin $t=t_1$ anındakı qiyməti, kq/m^2 ,

$P_s(L, t)$ - Qaz kəmərinin qəza rejimində son nöqtəsində təzyiqin $t=t_1$ anındakı qiyməti, k^2/m^2

G_0 - Qaz kəmərinin stasionar rejimində kütlə sərfi, $\text{kq} \cdot \text{san}/\text{m}^3$,

L – qaz kəmərinin uzunluğu, m.

l_2 – qaz kəmərinin başlanğıc nöqtəsindən sızma nöqtəsinə qədər olan məsafədir, m.

İndi isə qəza avtomat kranların bağlanması sona itirilən qazın miqdarını təyin edək. Bu zaman itirilən qazın miqdarı kranlar arasındakı məsafədən asılı olaraq aşağıdakı ifadə ilə təyin olunacaq;

$$Q_2 = F \cdot l \cdot \frac{P_{or}}{P_0} \cdot \frac{T_{or}}{T_0}, \text{ m}^3 \quad (8)$$

Burada, P_{or} – qaz kəmərinə orta təzyiq olub, aşağıdakı kimi təyin olunur;

$$P_{or} = \frac{2}{3} \left(P_b + \frac{P_s^2}{P_b + P_s} \right), \text{ kq/m}^2$$

P_0 – atmosfer təzyiqinin qiyməti olub, qiyməti $P_0 = 10^4 \text{ kq/m}^2$

T_{op} – qaz kəmərinə qazın orta temperaturu olub, qiyməti $T_{op} = 298 \div 323 \text{ K}$ qəbul olunur

$T_0 = 0^\circ \text{C}$ -də qazın mütləq temperatur olub, qiyməti $T_0 = 293 \text{ K}$ qəbul olunur.

(7) və (8) tənliklərini (1) bərabərsizliyində nəzərə alsaq, onda

$$S_{k.x.} \leq \left[\frac{Fgt_1}{2a\rho} \frac{P_b(0,t) - P_s(L,t) - 2aG_0L}{\left[l_2 - \frac{L}{2} \right]} + F \cdot l \frac{P_{or}}{P_0} \frac{T_{or}}{T_0} \right] C_{qaz} \quad (9)$$

(9) bərabərsizliyində “ \leq ” işarəsini “ $=$ ” işarəsi ilə əvəz edərək iqtisadi cəhətdən avtomat kranları arasındakı məsafəni təyin edə bilərik.

Buradan,

$$l = \frac{P_0}{P_{or}} \frac{T_0}{T_{or}} - \left[\frac{C_{k.x.}}{C_{qaz} \cdot F} - \frac{g \cdot t_1}{2a \cdot \rho} \frac{P_b(0,t) - P_s(L,t) - 2aG_0 \cdot L}{l_2 - \frac{L}{2}} \right] \quad (10)$$

Sabit verilənlərin qiymətini (10) düsturunu yerinə qoyub və bir-neçə sadə əvəzləmədən sonra avtomat kranları arasındakı məsafəni aşağıdakı şəkildə alırıq.

$\rho = 0,73 \text{ kq/m}^3$, $2a = 0,1$ və $T_{or} = 298 \text{ K}$ qəbul edirik.

$$l = \frac{9800}{P_{or}} - \left[1,27 \cdot \frac{C_{k.x.}}{C_{qaz} \cdot d^2} - 134 \cdot t_1 \frac{P_b(0,t) - P_s(L,t) - 0,1 \cdot G_0 \cdot L}{l_2 - \frac{L}{2}} \right] \quad (11)$$

(11) düsturu vasitəsi ilə qaz kəmərinə quraşdırılacaq kranların arasındakı səmərəli məsafənin uzunluğunu təyin etmək üçün aşağıdakı ilkin verilənləri qəbul edirik:

$P_b = 4,5 \times 10^4 \text{ kq/m}^2$; $P_s = 1,5 \times 10^4 \text{ kq/m}^2$; $G_0 = 3 \text{ kq} \cdot \text{san}/\text{m}^2$;

$L = 10 \times 10^4 \text{ m}$; $l_2 = 4,85 \cdot 10^4 \text{ m}$; $d = 0,5 \text{ m}$; $t_1 = 600 \text{ san}$

Yuxarıda göstərilən ilkin verilənlər əsasında (3) və (4) düsturlardan istifadə edərək $P_1(0, t_1)$ və $P_2(L, t_1)$ qiymətlərini qəbul edirik. $P_1(0, t_1) = P_b(0, t) = 4,35 \cdot 10^4 \text{ kq/m}^2$; $P_2(L, t_1) = P_s(L, t) = 1,37 \cdot 10^4 \text{ kq/m}^2$

Diametri $d = 0,5 \text{ m}$ olan bir elektrik ötürücü avtomatik kranın (çuqun ДУ 500 РУ 10) qaz kəmərinə quraşdırılmasının qiyməti $S_{k.x.} = 1500000 \text{ man}$

Hal-hazırda 1 m^3 qazın qiymətinin $C_{qaz} = 300 \text{ man/m}^3$ olduğunu nəzərə alsaq onda, kranlar arasındakı məsafənin səmərəli uzunluğunu (11) düsturu vasitəsi ilə təyin edə bilərik. Əvvəlcə qaz kəmərinə orta təzyiqin qiymətini təyin edirik.

$$P_{or} = 3,25 \cdot 10^4 \text{ kq/m}^2 \quad \text{olarsa, } l = 4400 \text{ m olar.}$$

Deməli, qaz kəmərlərin istismarında itkilərin qarşısının alınması məqsədi ilə bağlayıcı armaturlar arasındakı məsafə yuxarıda göstərilən ilkin verilənlərə əsasən $l = 4400$ m olması texnoloji və iqtisadi cəhətdən səmərəlidir. Şəkil 1-dəki sxemin analizindən belə nəticə çıxartmaq olar ki, avtomat kranları bağlandıqdan sonra, kəmərin sızma nöqtəsinin sağında və solunda qoyulmuş əlaqələndiricilər üzərindəki avtomat kranları eyni vaxtda işə qoşulmalıdır.

Başqa sözlə, əlaqələndiricilər arasındakı addımın ölçüsü paralel kəmərin düzümlərinin həndəsi və texniki göstəricilərindən, qaz axınının parametrlərindən və eləcə də istehlakçıların kateqoriyasından asılı olaraq dəyişə bilər. Bu qəlbədən çox düzümlü qaz kəmərlərinin rekonstruksiyası üsulunda əlaqələndiricilər arasındakı optimal məsafənin təyini böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Nəticə. Yuxarıda qeyd etdiyimiz mülahizələrdən belə nəticə çıxartmaq olar ki, kəmərin dinamik halının dəyişməsinin mənzərəsi və eləcə də, tələbatçıların qazla təminatının səviyyəsi avtomat kranları arasındakı məsafədən birbaşa asılıdır. Ona görə də, kəmərlərin istismarı prosesində onlara quraşdırılacaq avtomat kranların arasındakı məsafənin təyini qaz kəmərlərinin layihələndirilməsinin əsas prinsiplərindən biridir.

Əlaqələndiricilər arasındakı addımın iqtisadi cəhətdən uzunluğunun təyini məqsədlə nəzəri və texniki əsaslarla işlənmiş düsturundan istifadə edərək, fəaliyyətdə olan çox düzümlü paralel qaz kəmərlərinin rekonstruksiyasını effektiv üsulla apara bilərik.

Mövcud və yeni tikilən paralel qaz kəmərlərinə əlaqələndiricilərin iqtisadi cəhətdən səmərəli yerləşdirilməsi üçün təklif olunan hesabat sxeminin həyata keçirilməsi nəticəsində rekonstruksiyasının texnoloji əsasları üçün optimal qərarın qəbuluna imkan verir.

Ədəbiyyat

1. Əliyev İ.Q. (2005). Bina və mühəndis sistemlərinin rekonstruksiyası, dərslik, Bakı
2. Əliyev İ.Q., Qaraisayev K.S. (2004). Qaz kəmərlərinin dinamik halının analizi nəticəsində istismar iş rejiminin idarə edilməsinin tədqiqi. Ekologiya və su Təsərrüfatı, Elmi-texniki və istehsalat jurnalı. №3, Bakı
3. Əliyev İ.Q., Yusifov M.Z., Ömərqədiyeva M.Ə. (2023). Qeyri-stasionar rejimdə paralel qaz kəmərlərinin əlaqələndiricilərinin səmərəli yerləşdirilməsinin tədqiqi. Endless light in science. ELS-Международный научно-практический журнал. Алматы, Казахстан. ISSN 2709-1201, <https://www.irc-els.com/>
4. Əliyev İ.Q., Yusifov M.Z., Əlizadə N.İ. (2024). Paralel qaz kəmərlərinin rekonstruksiyasının texnoloji əsasları. Scientific works/Elmi eserler, №1, AzUAC, Bakı, 2 <https://www.swjournal.az/>, EBSCO
5. Щуровский В.А., Зюзьков В.В. (2011). Энергоэффективность магистрального транспорта газа и потребности в газоперекачивающей технике. Компрессорная техника и пневматика. №1, с.38-41
6. Критерии вывода в реконструкцию объектов транспорта газа, ВНИИГАЗ, М., 2003, 11 с.
7. Кязимов К.Г. (2004). Устройство и эксплуатация газового хозяйства. Издательский центр «Академия»
8. Бабин Л.А., Григоренко П.Н., Ярыгин Е.Н. (2011). Типовые расчеты при сооружении трубопроводов. М.:Недра, с.246
9. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации газового хозяйства организаций. Москва. «Издательство НЦЭНАС», 2007.
10. Иванцов О.М. (1985). «Надежность строительных конструкций магистральных трубопроводов» Недра
11. Лаптева Т.И., Мансуров М.Н. (2006). Обнаружение утечек при неустановившемся течении в трубах. Нефтегазовое дело. с.15
12. Petersen Clifford W., Corbett Kevin T., Fairchild Doug P., Scott Papka, Macia Mario L. (2004). Improving long-distance gas transmission economics: XI20 development overview. Proc. of Pipeline technology conference

13. Composite-reinforced line pipe passes Canadian field tests. Oil & Gas Journal, Nov. 3, 2003
14. Corbett K.T., Bowen R.R., Petersen C.W. (2003). Use of high-strength line pipe can improve economics of long-distance gas lines. Oil & Gas Journal
15. Gas distribution systems. Design, construction and liquidation of natural gas distribution networks. Part 0. General requirements. ГОСТ 34715.0-2021

References

1. Aliyev I.G. (2005). Reconstruction of building and engineering systems, textbook, Baku
2. Aliyev I.G., Garaisayev K.S. (2004). Study of the management of the operating mode as a result of the analysis of the dynamic state of gas pipelines. Ecology and water management, scientific-technical and industrial journal. #3, Baku
3. Aliyev I.G., Yusifov M.Z., Omargadiyeva M.A. (2023). Study of the efficient placement of parallel gas pipeline connectors in the non-stationary regime. Endless light in science. ELS- International scientific and practical journal. Almaty, Kazakhstan. ISSN 2709-1201, <https://www.irc-els.com/>
4. Aliyev I.G., Yusifov M.Z., Alizade N.I. (2024). Technological basis of reconstruction of parallel gas pipelines. Scientific works/Elmi eserler, #1, AzUAC, Baku, 2024. <https://www.swjournal.az/>, EBSCO
5. Shchurovsky V.A., Zyuzkov V.V. (2011). Energy efficiency of highway gas transport and the need for gas transfer equipment. Compressor equipment and pneumatics. No. 1, v. 38-41
6. Criteria for derivation in the reconstruction of gas transport facilities, VNIIGAZ, M., 2003, 11 p.
7. Kyazimov K.G. (2004). Installation and operation of a gas utility. Publishing center "Akademiya"
8. Babin L.A., Grigorenko P.N., Yarygin E.N. (2011). Typical calculations for the construction of pipelines. M.: Nedra, v. 246
9. Inter-industry regulations on labor protection when operating gas enterprises. Moscow. "Izdatelstvo NCENAS", 2007.
10. Ivantsov O.M. (1985). "Reliability of highway constructions" Nedra
11. Lapteva T.I., Mansurov M.N. (2006). Detection of leaks in non-established flow in pipes. Oil and gas business. c.
12. Clifford W Petersen, Kevin T Corbett, Doug P Fairchild, Scott Papka, Mario L Macia. (2004). Improving long-distance gas transmission economics: XI20 development overview. Proc. of Pipeline technology conference
13. Composite-reinforced line pipe passes Canadian field tests. Oil & Gas Journal, Nov. 3, 2003.
14. Corbett K.T., Bowen R.R., Petersen C.W. (2003). Use of high-strength line pipe can improve economics of long-distance gas lines. Oil & Gas Journal
15. Gas distribution systems. Design, construction and liquidation of natural gas distribution networks. Part 0. General requirements. ГОСТ 34715.0-2021

Məqaləyə istinad: Əliyev İ.Q., Yusifov M.Z., Ömərqədiyeva M.Ə. Paralel şəbəkələrin istismarında qaz itkilərinin qarşısının alınması məqsədi ilə bağlayıcı armaturların səmərəli yerləşdirilməsinin tədqiqi. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMİU, s. 76-81, N2, 2024

For citation: Aliyev I.Q., Yusifov M.Z., Omarqadiyeva M.A. Investigation of the effective placement of closing valves in order to prevent gas losses during operation of parallel networks. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.76-81, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 5.2.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 5.4.2023

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-82-87>

ELEKTROENERGETİKADA EFEKTİV DİAQNOSTİKA VƏ MÜASİR PROQRAMLARLA DEFEKT LƏRİN AŞKARLANMASININ ƏHƏMİYYƏTİ

Cavadova Mirfatma Mirbaba qızı-dosent,t.ü.f.d.,Mühəndis Sistemləri və Qurğularının Tikintisi, AzMIU, mirfatma@mail.ru

Xülasə. Məqalədə effektiv avtomatlaşdırılmış diaqnostika sistemlərinin müasir proqramlarla işlənməsinin mahiyyəti açıqlanmışdır.Qeyd olunmuşdur ki, elektroenergetikada effektiv diaqnostika əhəmiyyətli,aktual məsələlərdən biridir. İntelektual elektroenergetik sistemlərin yaradılması və yeni proqramlarla işlənməsi istismar xərclərini azaldılması, etibarlılığın təmin olunması və labüd itkilərin minimuma endilməsi üçün vacibdir. Müasir proqramlarla defektlərin aşkarlanması, diaqnostika üsullarının daha effektiv, kifayət qədər kompakt olması, dağıcı olmayan diaqnostik üsul kimi qəzaların sayının azaldılmasına, defektlərin ilkin mərhələsində aşkara çıxarılmasına, kabel xətlərinin istismar müddətinin artırılmasına, təmirinin rəşional planlaşdırılmasına imkan verir. Müasir kompleks sistemlərin istifadə olunması, avtomatik və dispetçer idarə edilməsində idarəetmə imkanları və üsulları, sinxronlaşdırılmış vektor ölçülərinin tətbiq olunmasının üstünlüyünü göstərir.

Açar sözlər: effektiv diaqnostika, kompleks sistemlər, defektlərin növü, zədələnmə, avtomatik nəzarət

EFFECTIVE DIAGNOSTICS IN ELECTRICAL ENERGY AND DEFECTS WITH MODERN PROGRAMS IMPORTANCE OF DISCOVERY

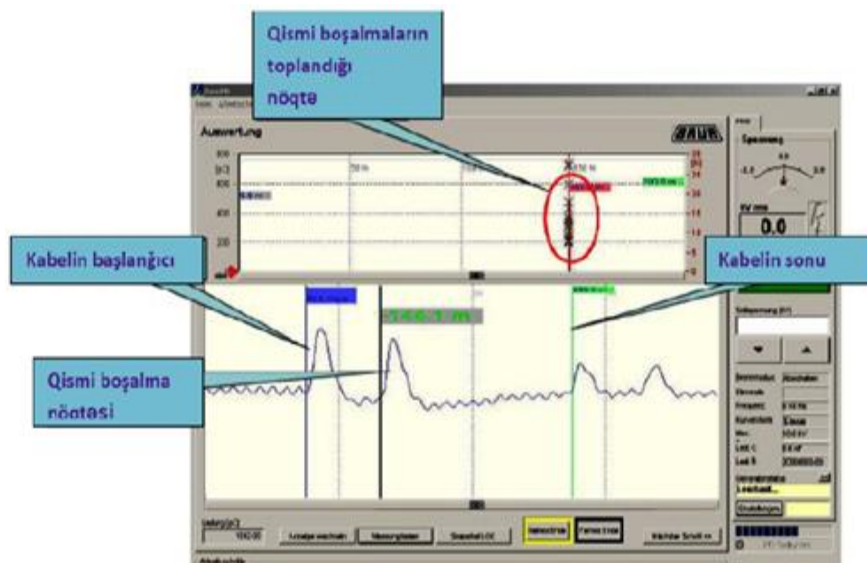
Javadova Mirfatma Mirbaba qızı –ass.prof., department of Engineering Systems and Equipment Construction, AzUAC, mirfatma@mail.ru

Abstract. The essence of the development of effective automated diagnostic systems with modern programs has been explained in the article. Creating intelligent electric power systems and working with new programs is important for reducing operating costs, ensuring reliability and minimizing inevitable losses. Detection of defects with modern programs, more effective and compact diagnostic methods, as a non-destructive diagnostic method, allows reducing the number of accidents, detecting defects at the initial stage, increasing the service life of cable lines, and rational planning of repairs. The use of modern complex systems, control capabilities and methods in automatic and dispatcher control, show the advantage of applying synchronized vector measurements.

Key words: effective diagnostics, complex systems,type of defects, injury, automatic control

Giriş. Ümumdünya tendensiyası elektroenergetika sahəsində çalışan mütəxəssislər qarşısında intellektual elektroenergetik sistemlərin yaradılması və işlənilməsi üçün etibarlılığın təmin olunması, istismar xərclərini azaldılması, xidmət olunmayan yarımstansiyalara keçid kimi yeni məsələlər qoyur. Effektiv avtomatlaşdırılmış diaqnostika sistemlərinin işlənilib hazırlanması elektrik avadanlıqlarında defektlərin ilkin inkişaf dövrünü qeyd etmə imkanını verir.

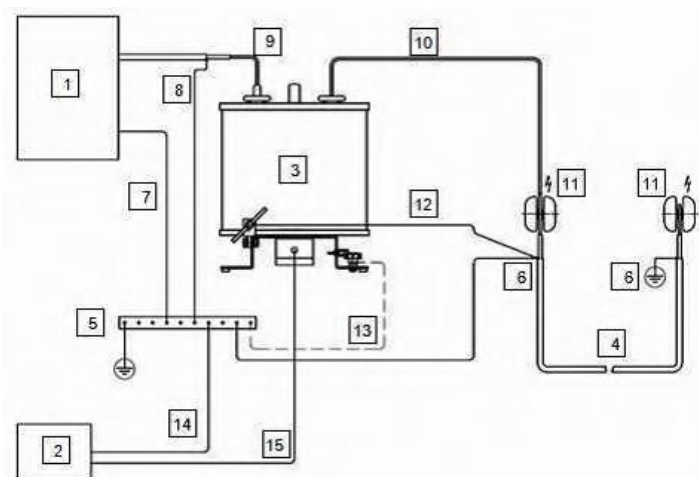
Əsas hissə. Aktual məsələlərdən biri, əhəmiyyətli gücün formalaşdırılmasıdır. Gücün formalaşdırılması yüksəkvoltlu avadanlıqların istismar müddətinin uzadılmasını mümkün edir.Obyektlərin, təşkilatların və müəssisələrin əsas məsələsi fasiləsiz enerji təminatında dayanmadan işləmə qabiliyyəti, qəza hallarına nəzarət və xəbərdarlıq edilməsi, eyni zamanda istismar xərclərinin azaldılmasıdır ki,bunlar da enerjinin səmərəli və düzgün istifadəsinin göstəricisidir.Yüksək gərginlik xətlərinin, kabellərin başlanğıcları və sonluqlarının, qismi boşalmaların toplanacaq yerlər,onların diaqnostikası fasiləsiz nəzarət sistemləri və monitorinqlərinin planlı tərтіbi ilə bilavasitə zamanında tədbir görülməsi, kompleks diaqnostik müayinə, avadanlıqların normativ xidmət müddətindən, eləcə də sonrakı gələcək istismarının işləmə diaqramını qurmağa imkan verir [1].



Şəkil 1. XLPE kablərdə qismi boşalmaların siqnallarının ekranda təsviri [1]

Funksional diaqnostikanın aparılması texniki diaqnostikasının aparılmasına nisbətə çətin olduğundan bəzi hallarda texniki vəziyyətdə pozulma halı aşkara çıxdıqda avadanlığın plandan kənar texniki diaqnostikası aparılır. Qoyulan sualların həlli avadanlığın normativ xidmət müddətindən sonra onun sonrakı gələcək istismarı haqqında fikir yürütməyə imkan verir. Elektrik avadanlıqlarının vəziyyətinə norma və qaydalara uyğun fasiləsiz nəzarət sistemlərin, monitorinqlərin planlı tərtibi sözsüz ki, defektlərin aşkarlanmasına və zamanında tədbir görülməsinə kömək edir.

Diaqnostikanın nəticələri, tətbiq olunan avadanlığın vəziyyətini, zədələnmə yaxud defektlərin növünü, yerləşmə yerini, onun miqyasını müəyyən edir. Əlbəttəki, tam diaqnostika hər bir sistemin iş qabiliyyətinə nəzarəti yerinə yetirir. Obyekti işdən ayırmaqla periodik nəzarət, işçi qərqlilik altında periodik nəzarət, fasiləsiz avtomatik nəzarət (monitorinq), kompleks diaqnostik müayinə, bütün bunlar cəld inkişaf edən defektləri aşkara çıxarmasını tam təmin etmir [2].



Şəkil 2. Diaqnostika sisteminin sınaq olunan kablə birləşdirilmə sxemi
1. VLF – generator [2]

1. Qismi boşalmaların səviyyəsinin ölçmə sistemi
2. Əlaqələndirici kondensator (Rabitəbloku)

3. Sınaq olunan obyekt
4. Stansiyanın torpaqlanması
5. Sınaq olunan obyektin örtüyü hər iki tərəfdən mühafizə torpaqlanması ilə bərk olaraq birləşdirilməlidir (torpaqlanmalıdır).
6. VLF – generatorun mühafizə torpaqlanması (sarı-yaşıl), torpaqlanma ilə/stansiyanın torpaqlanması yaxşı birləşdirilməlidir.
7. VLF – generatorun kabelinin örtüyü stansiyanın torpaqlanması ilə (torpaqlanma ilə) bərk olaraq yaxşı birləşdirilməlidir.
8. VLF generatorun yüksək gərginlikli kabelini ayırma kondensatorunun yüksək voltlu girişinə (HV – *in*) birləşdirmək lazımdır.
9. Yüksək gərginlikli ekranlaşdırılmamış kabelin köməyi ilə ayırma kondensatorunun yüksək gərginlikli çıxışını (HV – *out*) sınaq olunan obyektin daxili keçiricisinə birləşdirmək lazımdır.
10. Sınaq olunan obyektin birləşmə yerlərində qismi boşalmaların baş verməsinin qarşısını almaq üçün, onun hər iki tərəfində tac boşalmasının qarşısının alınması üçün olan ekranlardan istifadə etmək lazımdır.
11. Ayırma kondensatorunun mühafizə torpaqlanmasının sökülə bilən birləşdiricisi bərk və mümkün qədər çox yaxın olaraq sınaq olunan obyektin ekranı ilə birləşdirmək lazımdır
12. Əgər birləşmə kifayət qədər yaxşı deyilsə və uyğun olaraq yuxarıda 12-ci bənddə göstəriləni kimi qoşulma mümkün deyilsə, ayırma kondensatorunun mühafizə torpaqlanmasının sökülə bilən birləşdiricisi (razyomu) stansiya torpaqlanması ilə maksimum qısa naqillə bərk olaraq birləşdirilməlidir [2].
13. Qismi boşalmaların ölçülmə sistemindən olan (sarı-yaşıl rəngli) mühafizə torpaqlanması kabeli stansiya torpaqlanması ilə yaxşı birləşdirilməlidir.
14. Ayırma kondensatoru və qismi boşalmaların ölçülmə sistemi arasındakı BNC birləşdirici kabel qoşulmalıdır.



Şəkil 3. Qismi boşalmaların daha tez-tez olduğu yerlərdə-kabel muftalarında və sonluq işləmələrində qismi boşalmaların görüntülərinin təsviri [3]

Müqayisələrin nəticələri diaqnostikaya qoyulan tələblərə uyğun olaraq formalaşdırılır. Fasiləsiz nəzarət, defektlərin inkişafını maksimal dəqiqlikdə təyin edilib, avadanlığın istifadə olunma effektivliyini müəyyən edir.



Şəkil 4. Qismi boşalmaların səviyyəsinin ölçülməsinin portativ sisteminin (PD portable) ümumi görünüşü [4]

Elektrik avadanlığının diaqnostik vəziyyətinin qiymətləndirilməsinə şərti olaraq iki cür yanaşmaq olar, “kənara qoyulmuş” (*of-line*) və “operativ” (*on-line*)

of-line- rejimi aparat xərcləri nöqtəyi-nəzərdən xeyli ucuzdur, lakin zaman müddətində tam diaqnozun qoyulmasına imkan verirsə də ləng yaranan defektləri aşkara çıxarmaq üçün faydalı ola bilər.

on-line- rejimi isə baxmayaraq ki bahalıdır istənilən defektin inkişafının qarşısının almağa imkan verir. Lakin bu da siqnal verilməsi ilə avadanlığın təcili söndürülməsini yerinə yetirir.

Hər bir diaqnostika obyektinə sözsüz ki, çəkilən xüsusi xərclər vardır. Yarımstansiyanın avtomatik diaqnostika sistemləri qurularkən nəzarətə kompleks yanaşmanın təmin edilməsi məqsəduyğundur [4].

Kompleks sistemlərin tətbiq edilməsi intellektual elektroenergetika sistemlərinin formalaşmasının inkişafıdır.

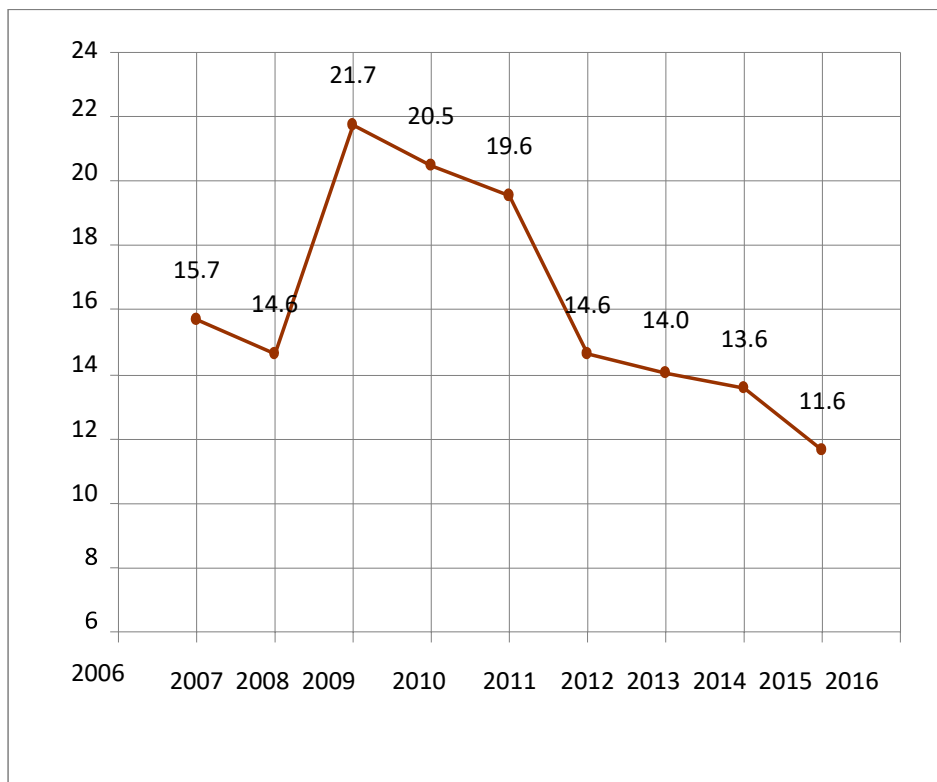
Müasir proqramlarla defektlərin aşkarlanması, diaqnostika üsullarının daha effektiv, kifayət qədər kompakt olması dağıdıcı olmayan diaqnostik üsul kimi realizə olunur və qəzaların sayının azaldılmasına, defektlərin ilkin mərhələsində aşkara çıxarılmasına, kabel xətlərinin istismar müddətinin artırılmasına, təmirinin rəasional planlaşdırılmasına imkan verir.



Şəkil 5. Müasir proqramla defektlərin aşkarlanması [5]

Hər bir defektin nəticəsi işin sürətinin azalması itkilərin artması ilə səmərəliliyin aşağı düşməsi olaraq başa düşülür.

Müasir proqram təminatının işlənməsi və mütəmadi effektiv diaqnostikanın normal yerinə yetirilməsi EE itkilərinin düzgün hesablanması və azaldılması xidmətinin həyata keçirilməsi deməkdir.



Şəkil 6. İtkilərin faizlə ifadəsinin qrafiki [5]

Müasir proqramlarla defektlərin aşkarlanması diaqnostik üsul kimi mühafizə baxımından da daha səmərəlidir. Belə ki, texnologiyaların əsasına çevrilmiş uyğun elektron maşınların işləmə nəzəriyyəsi və onların tətbiqlərinin bir çox mühüm elementləri müasir üsullarla diaqnostikada öz əhəmiyyətli yerini tutur. Bu baxımdan müasir kompleks sistemlərin tətbiqi əsaslı olaraq zamanın tələblərinə cavab verir.

Elektroenergetika sisteminin (EES) səmərəli idarə edilməsi baxımından effektiv diaqnostikada müasir proqramlarla vəziyyətin xarakterizə edilməsi, rejimin parametrləri haqqında tam və dəqiq məlumatları əldə etməyə imkan verir. Müasir kompleks sistemlərin avtomatik və dispetçer idarə edilməsində SCADA– Supervisor Control And Data Acquisition (məlumatların toplanması və dispetçer idarəetmə sistemləri), PMU-Phasor Measurement Unit (sinxronlaşdırılmış vektor ölçüləri-SVÖ) və sairə proqramlarla nəzarət, idarəetmə imkanları və üsulları sinxronlaşdırılmış vektor ölçülərinin tətbiq olunmasının üstünlüyünü göstərir.



Şəkil 5. Artıq yüklənmədən qorunma qurğusu [5]

Nəticə. Beləliklə, nəzərdən keçirdiyimiz mövzuların təhlilindən belə nəticələri yazıya bilirik:

-Müasir proqram təminatının işlənməsi və mütəmadi effektiv diaqnostikanın normal yerinə yetirilməsi EE itkilərini birmənalı şəkildə azaldılmasına xidmət edir.

-Avtomatik diaqnostika sistemləri qurularkən nəzarətə kompleks yanaşmanın təmin edilməsi məqsəduyğundur.

-Elektroenergetika sistemləri üçün effektiv diaqnostikada müasir proqramlarla-SCADA– Supervisor Control And Data Acquisition (məlumatların toplanması və dispetçer idarəetmə sistemləri), PMU- Phasor Measurement Unit (sinxronlaşdırılmış vektor ölçüləri-SVÖ) işlənilməsi xarakterizə edilmiş və tətbiq olunmasının üstünlüyü göstərilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Rzayev B.H., Beydulayev M.Ə., Kələntərov V.A. (2014). Elektrik stansiyalarının və yarımstansiyalarının elektrik avadanlıqları. Bakı:Mütərcim, s.432
2. Həsənov Q.Ə. (2009). Yüksək gərginliklər və elektrik izolyasiya texnikası. Bakı, s.337
3. Hüseynov A.G., Mamedov R.M., Javadova M.M., Bayramova A.I. (2022). Features of the dynamics of the photoluminescence spectrum of the Cu₃In₅S₉ crystal when changing the intensity of laser excitation. Opticsandspectroscopy
- 4.Oleksandr Maslov, Dmytro Savielov, Yuliia Salenko, Javadova M.M. (2020). Theoretical Study of the Dynamic System. Proceedings of the 3rd International Conference on Bulding Innovations.Springer.Poltava
- 5.Javadova M.M., İlona Chernytska. (2020). Matrix memory device. Proceedings of the 3rd International Conference on Bulding Innovations. Springer. Poltava

References

1. Rzayev B.H., Beydulayev M.A., Kalanterov V.A. (2014). Electrical equipment of power stations and substations. Bakı: Translator, p. 432
2. Hasanov G.A. (2009). High voltages and electrical insulation techniques. Bakı, p. 337
3. Hüseynov A.G., Mamedov R.M., Javadova M.M., Bayramova A.I. (2022). Features of the dynamics of the photoluminescence spectrum of the Cu₃In₅S₉ crystal when changing the intensity of laser excitation. Opticsandspectroscopy
- 4.Oleksandr Maslov, Dmytro Savielov, Yuliia Salenko, Javadova M.M. (2020). Theoretical Study of the Dynamic System. Proceedings of the 3rd International Conference on Bulding Innovations.Springer.Poltava
- 5.Javadova M.M., İlona Chernytska. (2020). Matrix memory device. Proceedings of the 3rd International Conference on Bulding Innovations. Springer. Poltava

Məqaləyə istinad: Javadova M.M. Elektroenergetikada effektiv diaqnostika və müasir proqramlarla defektlərin aşkarlanmasının əhəmiyyəti. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMIU, s. 82-87, N2, 2024

For citation: Javadova M.M. Effective diagnostics in electrical energy and defects with modern programs importance of discovery. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.82-87, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 8.2.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 9.4.2023

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-88-93>

ULTRA BƏNÖVŞƏYİ ŞÜALARIN TƏSİRİ ALTINDA HETEROGEN FAZADA LAY SULARININ FOTOLİZİNDƏN ƏMƏLƏ GƏLƏN QAZLARIN TƏHLİLİ

Həsənova Seynura Azər qızı- assistent, Ekologiya kafedrası, AzMİU,
seynure.ibrahimova@gmail.com

Məmmədova Leyla Hüseyn qızı-fəlsəfə doktoru, dosent, Ekologiya kafedrası, AzMİU,
l.mammadova.ekologiya@gmail.com

Xülasə. Neft hasilatı zamanı əmələ gələn lay sularının ətraf mühitə axıdılması olduqca böyük ekoloji tullantılar sırasında öndə dura problemlərdən biridir. Bu səbəbdən onun tərkibinin təyini və təmizlənməsi vacib məsələlərdən biridir. Lay suyunun tərkibinin təyin edilməsinin müxtəlif metodikaları işlənmişdir. Günümüzdə də müasir metodikalar üzərində tədqiqat işləri davam etməkdədir. Baxılan işdə lay suyunun tərkibində olan H_2 , CH_4 , C_6 , C_7 qazları xromotaqraf vasitəsi ilə təyin edilmiş və kvant çıxımı müəyyən edilmişdir. Tədqiqat işində kvars materialdan hazırlanmış ampulardan istifadə edilmiş, şüalanma mənbəyi kimi UB (ultra bənövşəyi) civə lampasından istifadə edilmişdir. Fotokatalizaot kimi 21 nm ölçülü TiO_2 tozundan istifadə edilmişdir. Xromotaqrafik analizlər üçün Agilent Technologies 7890A GC xromotaqrafından istifadə edilmişdir. Heterogen sistemin fotolizi zamanı hidrogenin kvant çıxımı katalizatorun miqdarı artıqca artır və TiO_2 oksidinin böyük miqdarlarında doyma müşahidə olunur. H_2 -nin yaranmasından fərqli olaraq yüksək molekullu karbohidrogenlərin kvant çıxımının TiO_2/H_2O nisbətindən asılılığı maksimum ilə xarakterizə olunur.
Açar sözlər: Lay Suyu, Ultra Bənövşəyi Şüalanma, GC 7890A, Kvant Çıxımı

ANALYSIS OF GASES PRODUCED BY PHOTOLYSIS OF RESERVOIR WATERS IN HETEROGENEOUS PHASE UNDER THE INFLUENCE OF ULTRAVIOLET RAYS

Hasanova Seynura Azar- assistant, department of Ecology, AzUAC,
seynure.ibrahimova@gmail.com

Mammadova Leyla Huseyn- doctor of ph., ass.prof., department of Ecology, AzUAC,
l.mammadova.ekologiya@gmail.com

Abstract: Discharge of formation water produced during oil production into the environment is one of the major environmental waste problems. For this reason, determination of its composition and purification is one of the important issues. Various methods of determining the formation water composition have been developed. Even today, research works on modern methods continue. In the considered work, H_2 , CH_4 , C_6 , C_7 gases contained in formation water were determined by means of a chromatograph and the quantum yield was determined. Ampoules made of quartz material were used in the research, and a UV (ultra violet) mercury lamp was used as the radiation source. 21 nm TiO_2 powder was used as a photocatalyst. An Agilent Technologies 7890A GC chromatograph was used for chromatographic analyses. During the photolysis of the heterogeneous system, the quantum yield of hydrogen increases more than the amount of the catalyst, and saturation is observed in large amounts of TiO_2 oxide. In contrast to the formation of H_2 , the dependence of the quantum yield of high-molecular hydrocarbons on the TiO_2/H_2O ratio is characterized by a maximum.

Keywords: Formation Water, Ultraviolet Irradiation, GC 7890A, Quantum yield

Giriş. Ultrabənövşəyi (UB) şüaların təsiri altında heterogen fazada lay sularının fotolizindən əmələ gələn qazların təhlili ətraf mühit kimyası və geologiyasının mühim tədqiqat sahələrindən biridir. Mürəkkəb tərkibə malik sular kimi tanınan lay suları, geoloji formasiyalarda mövcud olan təbii olaraq meydana gələn yeraltı sulardır. Işığın yaratdığı maddələrin parçalanması və ya çevrilməsi olan fotoliz prosesi zamanı UB şüalarına məruz qalan lay suları kimyəvi reaksiyalara məruz qalır və müxtəlif qazlar

əmələ gətirir. Bu adətən suda ultrabənövşəyi radiasiya zamanı təsirlənə bilən müxtəlif həll edilmiş üzvi və qeyri-üzvi birləşmələrin olması səbəbindən baş verir.

UB şüaları kimyəvi rabitələri qırmaq və lay sularında müəyyən reaksiyaların getməsinə səbəb olan lazımi enerjiyə malikdir. Bu enerji ötürülməsi üzvi birləşmələrin parçalanmasına və karbon dioksid (CO_2), metan (CH_4), hidrogen sulfid (H_2S) və azot oksidi (NO_x) kimi qazların ayrılmasına səbəb ola bilər. Bu qazların tərkibi və konsentrasiyası lay sularının xüsusi kimyəvi tərkibindən asılı olaraq dəyişə bilər. Lay sularının fotolizindən əmələ gələn qazların təhlilini başa düşmək müxtəlif səbəblərdən vacibdir. Birincisi, bu, tədqiqatçılara UB şüaları altında baş verən mürəkkəb kimyəvi reaksiyalar haqqında məlumat əldə etməyə imkan verir, Yer qabığının dərinliklərində baş verən geokimyəvi proseslər haqqında qiymətli məlumatlar verir. İkincisi, bu qazların buraxılması və ya səthə daşınması zamanı ətraf mühitə potensial təsirinin qiymətləndirilməsinə kömək edir, çünki bu qazların bəziləri iqlim dəyişikliyinə, havanın çirklənməsinə və ya sağlamlığa təhlükə yarada bilər.

Lay sularının fotolizindən əmələ gələn qazların təhlili müxtəlif üsul və üsullarla aparılır. Qaz xromatografiyası, kütləvi spektrometriya və spektroskopiya nümunələrdə mövcud olan qazları müəyyən etmək və kəmiyyətini təyin etmək üçün geniş istifadə olunan üsullardır. Bundan əlavə, analiz təbii sistemlərdə rast gəlinən şərtləri simulyasiya edən, UB şüalanması və lay suları arasında mürəkkəb qarşılıqlı əlaqəni daha yaxşı başa düşməyə imkan verən laboratoriya təcrübələrini də əhatə edir. Ümumiyyətlə, ultrabənövşəyi şüaların təsiri altında heterogen fazada lay sularının fotolizindən əmələ gələn qazların təhlili həm geoloji, həm də ekoloji prosesləri başa düşməyimizə kömək edən tədqiqat sahəsidir. Kimyəvi reaksiyaları və qaz əmələ gəlməsini tədqiq etməklə, elm adamları Yerin yeraltı kimyası və ətraf mühitə potensial təsirləri haqqında məlumat əldə edə bilərlər. Lay suyu, həll olmuş və asılı halda olan üzvi və qeyri-üzvi kimyəvi maddələrin mürəkkəb qarışığıdır. Lay sularının fiziki-kimyəvi xassələri təbəqənin geoloji yaşından, dərinliyindən və geokimyasından, həmçinin laydakı neft və qaz fazalarının kimyəvi tərkibindən və hasilat zamanı əlavə olunan texnoloji kimyəvi maddələrdən asılı olaraq geniş şəkildə dəyişir. İki lay suyu eyni olmadığından, onun axıdılmasından yaranan ekoloji riskləri həll etmək üçün bölgəyə xüsusi tədqiqatlar lazımdır. Lay suyunun tərkibinə qeyri-üzvi duzlar, metallar, radioizotoplar və müxtəlif üzvi kimyəvi maddələr, ilk növbədə karbohidrogenlər daxildir. Müxtəlif sənaye sahələrinin - neft - qaz, kimya, metallurjiya, boyaq, sement və s. inkişafı su hövzələrinin - içməli su mənbələrinin və Xəzər dənizinin müxtəlif toksiki maddələrlə çirklənməsinə gətirib çıxarır [1-5]. Hazırda çirklənmiş suların toksiki kimyəvi birləşmələrdən təmizlənməsi üçün Müasir Oksidləşmə Prosesləri (Advanced Oxidation Processes) qrupuna daxil olan müxtəlif metodlar – UB-, ozon, katalitik, membran, biokimyəvi, fotokimyəvi, radiasiya-kimyəvi, plazmakimyəvi, elektro-kimyəvi və onların kombinə edilmiş variantları və s. geniş tətbiq olunur [6-8].

UB şüalanma oblastında udma spektrinə malik bir sıra yarımkeçirici oksidlərin- TiO_2 , ZnO , Fe_2O_3 , CdS , ZnS modifikasiya olunmaqla onun udma oblastını genişləndirmək və görünən işıq oblastında şüalanma enerjisindən istifadə etmək imkanı vardır. Son zamanlar nano oksidlərin istifadəsi tullantı suların təmizlənməsi prosesinin effektivliyinin artırılması üçün imkan yaradır. Bu istiqamətdə yuxarıda göstərilən oksidlərdən ən perspektivlisi TiO_2 nano oksididir. Buna əsas səbəb nano TiO_2 oksidinin fotokimyəvi korroziyaya qarşı davamlı olmasıdır. Hazırda nano TiO_2 oksidinin iştirakı ilə müxtəlif növ tullantı suların təmizlənməsi geniş tətbiq olunur. Neft sənayesinin mühim ekoloji problemlərindən biri neft və qaz çıxarılması zamanı yaranan lay suyunun ətraf mühiti çirkləndirməsi ilə əlaqəlidir. Hazırda neft sənayesində yaranan lay sularının miqdarı $20,24 \text{ mln/m}^3$ həcmindədir [9]. Yarımkeçirici fotokatalizator kimi TiO_2 əla piqmentar xassələrə, yüksək ultrabənövşəyi udma qabiliyyətinə və yüksək sabitliyə malikdir ki, bu da onu suda və havada kimyəvi maddələrin fotokatalitik parçalanmasında istifadə etməyə imkan verir. TiO_2 oksidi 3 kristal quruluşda olur; anataz, rutil və brokit. TiO_2 oksidinin ən stabil forması anataz kristal quruluşudur. [10]. 700°C -dən yuxarı temperaturda qızdırılmaqla rutilə çevrilə bilər. Anataz rutilə müqayisədə daha açıq quruluşa görə rutildən daha effektivdir.

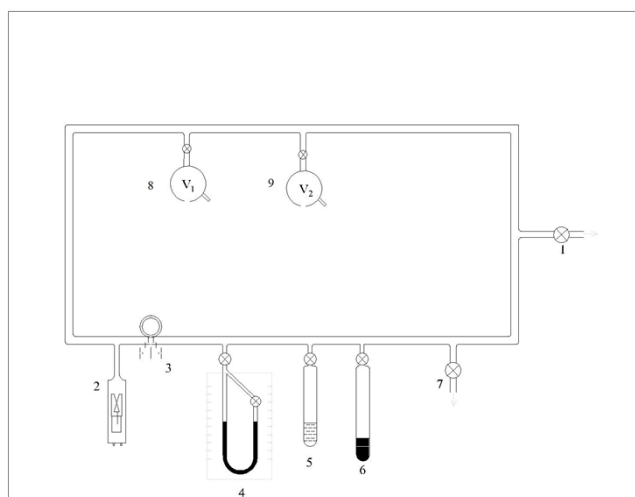
Fotokatalitik proseslər üçün günəş işığından, süni işıqdan (közərmə lampasından) və UB şüalanma mənbələrindən istifadə edilir. Bu üsul üzvi materiallar, üzvi turşular, estrogenlər, pestisidlər,

boyalar, xam neft, mikroblar (viruslar daxil olmaqla) və xlorə davamlı orqanizmlər, azot kimi qeyri-üzvi molekullar daxil olmaqla müxtəlif maddələri parçalamaq üçün tətbiq edilir [11-13].

Lay suyunun tərkibini təyin zaman onun müxtəlif tipli anionlardan, kationlardan eyni zamanda müxtəlif miqdarda alifatik və aromatik birləşmələrdən ibarət olduğunu müşahidə etdik [9].

Təqdim olunan işdə lay suyunun tərkibində karbohidrogenlərin və H_2 , C_1 , C_6 və C_7 qazlarının təyini üçün "Agilent Technologies 7890A GC" markalı (ABŞ) kompüterlə idarə olunan xromatoqrafının TCD detektorundan istifadə edilmişdir. Bu zaman cihazın müxtəlif kalonkalarından istifadə edilmişdir. Bunun üçün Carboxen 1010 PLOT markalı Fused Silica Capillary Column 30 m x 0,53 mm istifadə edilmişdir. Hidrogenin analizinin aparılması zamanı qaz daşıyıcısı olaraq Arqon qazından istifadə edilmişdir. Karbon dioksidin analizinin aparılması zamanı qaz daşıyıcısı olaraq Helium qazından istifadə edilmişdir. Lay sularının təmizlənməsində müxtəlif metodikalar işlənmişdir. Təmizlənmənin kinetikasının müəyyən etmək üçün suyun keyfiyyət analizləri edilir. Bunlardan bəziləri daha çox maliyyə xərci tələb etdiyindən geniş şəkildə istifadəsi iqtisadi səmərəli sayılır. Lay sularında xromatoqrafik analiz nəticəsində kifayət qədər nəticə görmək mümkündür. Əldə edilən nəticələrə əsasən təmizləmə prosesinin hansı qanunauyğunluqla getdiyini aydın şəkildə görmək mümkündür. Bu səbəblə təqdim edilən metod ilə daha az maliyyə xərci sərf etməklə lay suyunda təmizləmə prosesi zamanı hansı dəyişikənin getdiyini görmək üçün xromatoqraf cihazından istifadə edilmişdir.

Materiallar və tədqiqat üsulları. Tədqiqat işində Azərbaycan Respublikası Qaradağ rayonu neft-qaz çıxarma idarəsi nəzdində işləyən neft-qaz hasilatı quyularından götürülən lay suyundan istifadə edilmişdir. $V=35$ ml həcmli optik kvardan hazırlanmış ampulalar həm kimyəvi üsullarla, həm də distillə olunmuş su ilə təmizlənərək, $T=873K$ temperaturda, $t=72$ saat müddətində termiki işlənmişdir. Ampula soyuduqdan sonra onun daxilinə 15-30 ml lay suyu və şüalanma müddətində maqnit qarışdırıcıdan istifadə etməklə neft məhsullarının həcmdə bərabər paylanması üçün dəmir barmaqçıq salınmışdır. Ampulalara uyğun olaraq 0.015qr, 0.03 qr, 0.06 qr və 0.09 qr 21 nm ölçülü TiO_2 əlavə edildi. Daha sonra vakuum-adsorbsiya qurğusu vasitəsilə nümunə daxilində $\sim 10^{-1}$ Pa təzyiqdə hava qovularaq ampula bağlanmışdır. Qurğunun sxemi şəkil 1-də təsvir edilmişdir [14].



Şəkil 1. Vakuum- adsorbsiya qurğusunun quruluşu:

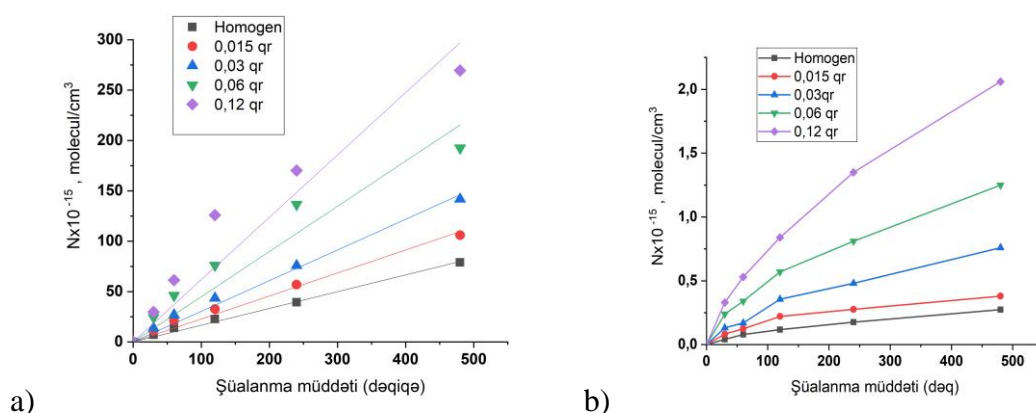
1 - forvakuum, 2 - vakuum-ölçü lampası, 3- manometr, 4 - civə manometrləri, 5- katalizator nümunəli ampulalar, 6 - sulu ampulalar, 7- forvakuum, 8 və 9 - V_1 - V_2 - həcmilər [14]

Ampulalar UB lampadan 10 sm məsafədə, maqnit qarışdırıcı üzərində ştativdə yerləşdirilmişdir. Şüalanma müddətində maqnit qarışdırıcı fasiləsiz olaraq işləmişdir. Şüalanma prosesində UB lampa və ampula ventilyator vasitəsilə temperatura nəzarət edilmişdir. Lay suyu kvarts

ampula daxilində UB lampa altında 30 dəq, 60 dəq, 120, 240 dəq və 480 dəq olmaqla eyni şəraitdə şüalanmışdır. şüalanma prosesindən dərhal sonra qaz xromotaqrafında analizlər həyata keçirilmişdir.

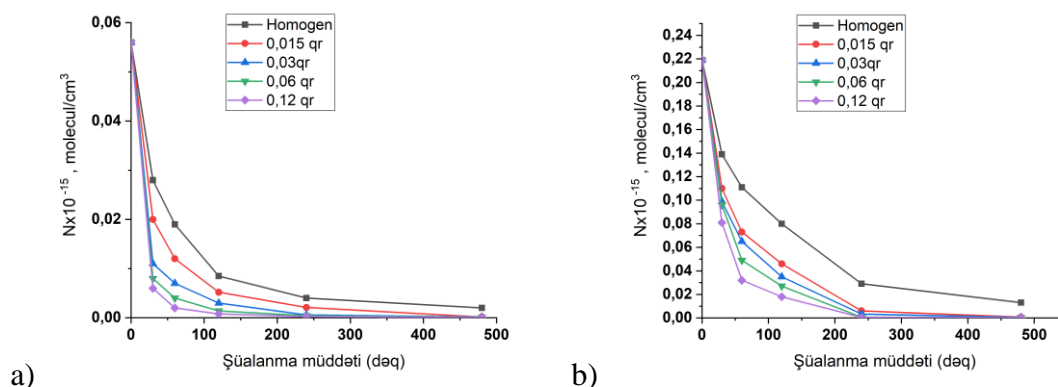
Nəticələr. Karbohidrogenlərin (doymuş və doymamış karbohidrogenlər) analizi “Agilent Technologies 7890A GC” markalı (ABŞ) kompüterlə idarə olunan xromatoqrafının FİD detektorunda (J&W 113-4332, -80 to 260/300°C, 30m x 320µm x 0µm (GC–GASPRO) markalı kapilyar kolonka) aparılmışdır. Termoşkafda temperatur termoproqlammış rejimlə qaldırılmışdır: 50°C-də 10 dəq. izoterma, sonra 10°C/dəq sürətlə 230°C-yə qədər qaldırılmış, daha sonra 230°C-də 10-15 dəq izoterma rejimində saxlanılmışdır. Bu müddət ərzində ampulanın qaz fazasında olan karbohidrogenlərin analizi aparılmışdır. Analiz FİD detektorunda aparılmışdır. Qaz daşıyıcısı olaraq Helium qazından istifadə edilmişdir. Detektorun və injektorun temperaturu 230°C olmuşdur.

TiO₂ oksidinin müxtəlif miqdarlarında fotoliz nəticəsində yaranan qaz məhsullarının qatılığının şüalanma müddətindən asılılığı aşağıdakı şəkillərdə göstərilmişdir.



Şəkil 2. a) Hidrogenin və b) CH₄-ün qatılığının şüalanma müddətindən asılılığı [14]

Alınmış kinetik əyrilər baxılan şüalanma vaxtı intervalında zamandan asılı olaraq qatılığın xətti olaraq artdığını göstərir. Asılılıqdan görüldüyü kimi heterogen sistemin fotolizi zamanı hidrogenin kvant çıxımı 0.07×10^{-2} -dən təxminən 2.3×10^{-2} molekul/kvanta qədər artır və TiO₂ oksidinin böyük miqdarlarında doyma müşahidə olunur.



Şəkil 3. a)C₆-nin və b)C₇-nin qatılığının şüalanma müddətindən asılılığı [14].

Cədvəl 1. Fotoliz prosesində qaz fazada alınan məhsulların kvant çıxımları [14]

Fotoliz Məhsululu	Kvant çıxımı, molekul/kvant, 0.015 qr TiO ₂	Kvant çıxımı, molekul/kvant, 0.03 qr TiO ₂	Kvant çıxımı, molekul/kvant, 0.06 qr TiO ₂	Kvant çıxımı, molekul/kvant, 0.12 qr TiO ₂
H ₂	0.07x10 ⁻²	0.99x10 ⁻²	1.7x10 ⁻²	2.3x10 ⁻²
CH ₄	0.05x10 ⁻³	0.06x10 ⁻³	0.13x10 ⁻³	0.2x10 ⁻³
C ₆	2.9x10 ⁻⁶	1.5x10 ⁻⁶	1.5x10 ⁻⁶	1.5x10 ⁻⁶
C ₇	1.4x10 ⁻⁵	1.2x10 ⁻⁵	1.7x10 ⁻⁵	1.8x10 ⁻⁵

TiO₂ oksidinin müxtəlif qiymətlərində yaranan qaz məhsulların qatılığının şüalanma müddətindən asılılığı öyrənilmişdir. Göstərilmişdir ki, H₂ -nin yaranma sürəti sistemə daxil edilən TiO₂ oksidinin miqdarı artdıqca artır. Alınmış əyriyədən H₂ yaranmasının kvant çıxımı TiO₂ /H₂O nisbətindən asılı olaraq hesablanmışdır. CH₄ isə ilkin yaranma sürəti TiO₂ oksidinin miqdarından asılı olaraq artır. Lakin H₂ -nin yaranmasından fərqli olaraq digər karbohidrogenlərin kvant çıxımının TiO₂ /H₂O nisbətindən asılılığı maksimum ilə xarakterizə olunur və bu maksimum qiymət nisbətən 0.005 qiymətində müşahidə olunur.

Ədəbiyyat

1. Hüseynov F.Ə., Kazımov Ş.P. Karbohidrogen yataqlarının lay suları və İşlənmənin texniki-iqtisadi göstəriciləri. UOT 622.276.7.622.245.43
2. Щабыйев Ф.М. (2004). «Абшерон йарымадасынын ясас нефт йатагларында нефтля бирликдя щасил едилян суларда гиймятли микрокомпонентлярин, дузларын юйрянилмяси вя онлардан сямряяли истифадя олунмасы мягсядиля тювсийяләр щазырланмасы» адлы (2003. И.60. 2004 В сайлы мцгабиля цзря) елми-тядгигат иши шаггында щесабат. Бақы, АЗНГСДЕТЛИИ-нин фонду, Дювлят гейдийят №-си 0104 Аз 00017
3. Quliyeva X.B. (2015). Xam neftin emalı zamanı yaranan ekoloji problemlər, onların həlli istiqamətləri və iqtisadi zərərlərin hesablanması. Bakı
4. Jerry Neff, Kenneth Lee, and Elisabeth M.Deblois. (2011). Produced Water: Overview of composition, fates and effects. Produced water, DOI 10.1007/978-1-4614-0046-2
5. Berry J.A, Wells P.G (2005) Environmental modeling of produced water dispersion with implications for environmental effects monitoring design. In: Armsworthy SL, Cranford PJ, Lee K (eds) Offshore oil and gas environmental effects monitoring: approaches and technologies. Battelle Press, Columbus, OH, pp 111–129
6. Quliyev Ü.A. Fenolların suda məhlullarında radiasiya və fotokimyəvi çevrilmə proseslərinin tədqiqi. Bakı 2016.
7. Casado J., Fornaguera J. (2008). Pilot-scale degradation of organic contaminants in a continuous-flow reactor by the helioelectro-fenton method. Clean: Soil, Air, Water, v. 36, No 1, p. 53-58
8. Chen C.Y., Lu C.L. (2002). An analysis of the combined effects of organic toxicants. Sci. Total Environ., v. 289, N.140, p. 123-132
9. SOCAR illik-hesabatlar 2015-2021. URL: <https://www.socar.az/az/page/illik-hesabatlar>
10. Kokorin, A.I.; Bahnemann, D.W. (2003). Chemical Physics of Nanostructured Semiconductors; VSP: Boston, MA, USA
11. Blake, D.M. (2001). Bibliography of Work on the Heterogeneous Photocatalytic Removal of Hazardous Compounds from Water and Air; National Renewable Energy Laboratory: Denver, CO, USA, p.150–158
12. Schmitt-Kopplin, P.; Hertkorn, N.K.A. (1998). Structural changes in dissolved soil humic matter during photochemical degradation processes under nitrogen and oxygen atmospheres. Environ. Sci. Technol. 32, p.2531–2541
13. Paleologou, A.; Marakas, H.; Xekoukoulotakis, N.P.; Moya, A.; Vergara, Y.; Kalogerakis, N.; Gikas, P.; Mantzavinos, D. (2007). Disinfection of water and wastewater by TiO₂ photocatalysis, sonolysis and UV-C irradiation. Catal. Today 129, p.136–142

14. Hasanova S.A., Aliyev F.G., Gurbanov M.A., Jafarov Y.D. (2023). Ecoenergetics, Registration number 3337, 07.03.2021. ISSN 1816-2126. Number 01, p.87-91

References

1. Huseynov F.A., Kazımov Sh.P. Lay waters of hydrocarbon deposits and technical and economic indicators of development. UOT 622.276.7.622.245.43
2. Khayiev F.M. (2004). About the scientific-research work report entitled "Study of valuable microcomponents and salts in water produced together with oil in the main oil fields of the Absheron Peninsula and preparation of recommendations for their effective use" (2003. I.60. 2004 B). Baku, Fund of AzNGSDETLI, State Registration No. 0104 Az 00017
3. Quliyeva X.B. (2015). Environmental problems arising during petroleum refining, directions for their solution and calculation of economic losses. Baku
15. Jerry Neff, Kenneth Lee, and Elisabeth M.Deblois. (2011). Produced Water: Overview of composition , fates and effects. Produced water, DOI 10.1007/978-1-4614-0046-2
16. Berry J.A, Wells P.G (2005) Environmental modeling of produced water dispersion with implications for environmental effects monitoring design. In: Armsworthy SL, Cranford PJ, Lee K (eds) Offshore oil and gas environmental effects monitoring: approaches and technologies. Battelle Press, Columbus, OH, pp 111–129
17. Quliyev Ü.A. Fenolların suda məhlullarında radiasiya və fotokimyəvi çevrilmə proseslərinin tədqiqi. Bakı 2016.
18. Casado J., Fornaguera J. (2008). Pilot-scale degradation of organic contaminants in a continuous-flow reactor by the helioelectro-fenton method. Clean: Soil, Air, Water, v. 36, No 1, p. 53-58
19. Chen C.Y., Lu C.L. (2002).An analysis of the combined effects of organic toxicants. Sci. Total Environ., v. 289, N.140, p. 123-132
20. SOCAR illik-hesabatlar 2015-2021. URL: <https://www.socar.az/az/page/illik-hesabatlar>
21. Kokorin, A.I.; Bahnemann, D.W. (2003).Chemical Physics of Nanostructured Semiconductors; VSP: Boston, MA, USA
22. Blake, D.M. (2001). Bibliography of Work on the Heterogeneous Photocatalytic Removal of Hazardous Compounds from Water and Air; National Renewable Energy Laboratory: Denver, CO, USA, p.150–158
23. Schmitt-Kopplin, P.; Hertkorn, N.K.A. (1998). Structural changes in dissolved soil humic matter during photochemical degradation processes under nitrogen and oxygen atmospheres. Environ. Sci. Technol. 32, p.2531–2541
24. Paleologou, A.; Marakas, H.; Xekoukoulotakis, N.P.; Moya, A.; Vergara, Y.; Kalogerakis, N.; Gikas, P.; Mantzavinos, D. (2007). Disinfection of water and wastewater by TiO₂ photocatalysis, sonolysis and UV-C irradiation. Catal. Today 129, p.136–142
25. Hasanova S.A., Aliyev F.G., Gurbanov M.A., Jafarov Y.D. (2023). Ecoenergetics, Registration number 3337, 07.03.2021. ISSN 1816-2126. Number 01, p.87-91

Məqaləyə istinad: Həsənova S.A., Məmmədova L.H. Ultra bənövşəyi şüaların təsiri altında heterogen fazada lay sularının fotolizindən əmələ gələn qazların təhlili. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMIU, s. 88-93, N2, 2024

For citation: Hasanova S.A., Mammadova L.H. Analysis of gases produced by photolysis of reservoir waters in heterogeneous phase under the influence of ultraviolet rays. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.88-93, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 5.2.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 5.4.2023

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-94-99>

PILOTSUZ UÇUŞ APARATLARI İLƏ ƏLDƏ EDİLMİŞ ORTOFOTOLARIN DƏQİQLİYİNİN TƏDQIQI

Piriyev Rölən Fəxrəddin oğlu - baş müəllim, Geomatika kafedrası, AzMİU,
rolanpiriyev.rp@gmail.com

Cəfərov Tariyel İlham oğlu - baş müəllim, Geomatika kafedrası, AzMİU,
tariyel.jafarov@azmiu.edu.az

Məmmədova Mehriban Vəli qızı - baş müəllim, Geomatika kafedrası, AzMİU,
emil_8185@mail.ru

Xülasə: Son illərdə texnologiyanın inkişafı ilə fotoqrammetrik işlərdə pilotsuz uçuş aparatlarından (PUA) geniş istifadə olunmağa başlanılmışdır. PUA-lardan istifadə ilə ərazinin topoqrafik planın tərtibi, rəqəmsal səth modelinin hazırlanması kimi işləri qısa zaman ərzində və iqtisadi cəhətdən səmərəli şəkildə yerinə yetirmək mümkündür. Tədqiqat işində PUA-lar vasitəsilə əldə edilən ortofotoların mövqe dəqiqliyi araşdırılmışdır. Belə ki, müxtəlif yüksəkliklərdə, fərqli şəkilçəkmə bucaqları ilə əldə edilmiş ortofotoların mövqe dəqiqliyi müqayisə edilmişdir. Müqayisəni aparmaq üçün ərazidə yerləşdirilmiş yoxlama nöqtələrinin koordinatları GNNS qəbulediciləri ilə müəyyən edilmişdir. Nəticədə şəkilçəkmə bucaqlarını nəzərə aldıqda 45^0 şəkilçəkmə bucağından istifadə etməklə əldə edilən ortofotoların nöqtə mövqe dəqiqliyi yüksək olmuşdur. Şəkilçəkmə hündürlüklərini dəyərləndirdikdə isə 60 m hündürlük və 90^0 şəkilçəkmə bucağı ilə alınmış ortofotoların nöqtə mövqe dəqiqliyi ən yüksək olmuşdur.

Açar sözlər: PUA, fotoqrammetriya, ortofoto, rəqəmsal səth modeli, şəkilçəkmə yüksəkliyi

INVESTIGATION OF THE ACCURACY OF ORTHOPHOTOS OBTAINED BY UAVS

Piriyev Rolan Fakhraddin - senior lecturer, Department of Geomatics, AzUAC,
rolanpiriyev.rp@gmail.com

Jafarov Tariyel İlham - senior lecturer, Department of Geomatics, AzUAC,
tariyel.jafarov@azmiu.edu.az

Mammadova Mehriban Vali - senior lecturer, Department of Geomatics, AzUAC,
emil_8185@mail.ru

Abstract. In recent years, with the development of technology, unmanned aerial vehicles (UAVs) have been widely used in photogrammetric work. With the use of UAVs, it is possible to perform tasks such as drawing up a topographical plan of the area, preparing a digital surface model in a short time and economically efficiently. In the study, the positional accuracy of orthophotos obtained by means of UAVs was investigated. Thus, the positional accuracy of orthophotos obtained at different heights and with different photographing angles was compared. For comparison, the coordinates of the inspection points placed in the area were determined by GNSS receivers. As a result, taking into account the photographing angles, the point position accuracy of the orthophotos obtained using the 45^0 photographing angle was high. When evaluating the photographing heights, the point position accuracy of the orthophotos taken at a height of 60 m and a photographing angle of 90^0 was the highest.

Keywords: UAV, photogrammetry, orthophoto, digital surface model, photo elevation

Giriş. Fotogrammetriyanın əsas rolu yer səthində yerləşən təbii və texnoloji xüsusiyyətlərin məkan vəziyyətini müəyyən etməkdir[2]. Fotogrammetriyanın hazırkı vəziyyəti son bir neçə on illiklə müqayisədə bir çox texnoloji irəliləyişə nail olmuşdur[4]. Son illərdə rəqəmsal fotoqrammetriya tədqiqatlarında Pilotsuz Uçuş Aparatlarına (PUA) inteqrasiya olunmuş rəqəmsal kameralarla əldə edilən təsvirlərdən istifadə kifayət qədər geniş yayılmışdır. PUA-lar sürət, xərc və dəqiqlik kimi bir

çox üstünlüklərinə görə müxtəlif sahələrdə geniş şəkildə istifadə olunmağa başlamışdır. PUA vasitəsi ilə aparılan tədqiqatlar yer fotoqrammetriyasının dəqiqliyinə yaxınlaşır və qısa müddətdə işləri tamamlamaq baxımından bir çox fərqli sahədə tətbiq olunma imkanı qazanır.

Klassik hava fotoqrammetriyasında istifadə olunan təyyarələrdən fərqli olaraq, PUA-lar obyektə yaxın və aşağı hündürlükdə uçmaq imkanı verir. Pilotlu təyyarələrdən istifadənin mümkün olmadığı bəzi hallarda alternativ üsul kimi PUA-lar tövsiyə olunur. Bundan əlavə, kiçik miqyaslı klassik hava fotoqrammetriya tətbiqlərində rast gəlinən yüksək məlumat həcmi və xərclərdən fərqli olaraq, PUA-lardan istifadə etməklə böyük miqdarda qənaət əldə edilə bilər. PUA-lar vasitəsi ilə əldə edilən təsvirlərdən yüksək keyfiyyətli rəqəmsal yüksəklik modelinin yaradılmasında və obyektlərin 3D modelləşdirilməsində istifadə olunur[3].

Fotoqrammetrik əməliyyatları yerinə yetirərək şəkilləri yenidən korrektə etməklə ortofotolar hazırlamaq və bu təsvirlər üzərində vektorizasiya işləri aparmaq olar. Ortofoto, həndəsi düzəlişlər edilərək miqyasa gətirilən havadan çəkilmiş şəkildir[1]. Bu tədqiqat çərçivəsində həm eyni hündürlükdə, həm də müxtəlif hündürlüklərdə və fərqli çəkiliş bucaqlarından əldə edilən şəkillərdən istifadə edilərək hazırlanan ortofotoların dəqiqliyi araşdırılmışdır.

Metod və tədqiqat üsulları. PUA-lardan əldə edilən görüntüləri müxtəlif fotoqrammetrik proqram təminatlarında bir sıra üsullarla emal etmək mümkündür. Bu üsulların fotogrametrik əsasının eyni olmasına baxmayaraq kompüter vasitəsilə görüntü işləmə texnikalarında fərqli alqoritmlərdən istifadə edilməsi məlumatların qiymətləndirilməsində yeni perspektivlərin formalaşmasına səbəb olmuşdur.

Klassik fotoqrammetrik üsullardan istifadə etməklə PUA vasitəsi ilə əldə edilən yüksək ayırdetməyə malik təsvirlərin emalı çox çətin və vaxt aparan bir işdir. Bu məqsədlə böyük məlumat dəstlərinin işlənməsi üçün PUA təsvirlərinin qiymətləndirilməsində kompüter görmə texnikalarından geniş istifadə olunmağa başlanmışdır[5]. Bu üsulla stereo şəkillərdə rəng, ton, miqyas dəyişikliyi və ya şəkillərdə təkrarlanan quruluşa malik çəmənliklərdə, ağaclıq ərazilərdə, meşə sahələrində və şəhər ərazilərində deşifrəlmə əməliyyatı müvəffəqiyyətlə həyata keçirilə bilər.

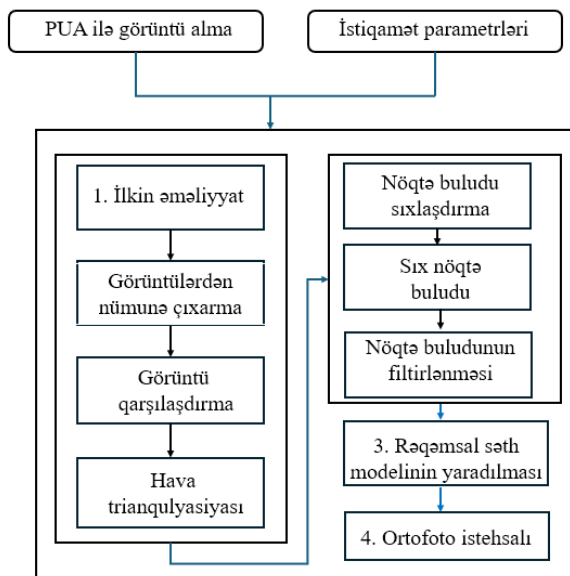
Kompüter proqramlarında şəkillərdəki əlaqə nöqtələrini tapmaq üçün obyekt tanıma alqoritmlərindən daha çox istifadə olunur. Bu, obyektin tanınması, görüntü emalında diaqnostika, müdafiə sənayesi, təhlükəsizlik və ya hədəfin müəyyən edilməsi kimi bir çox müxtəlif sahələrdə tətbiq olunur.

Tətbiq olunan obyekt tanıma üsulunu istifadə məqsədi müəyyən edir. Obyektin tanınması həm görünüşə, həm də xüsusiyyətə əsaslanaraq həyata keçirilə bilər. Atribut əsaslı obyektin tanınması üsulları obyektin qlobal və ya regional atributlarının istifadəsinə görə fərqləndirilir. Dəyişkən şərtlərin varlığı və ən mühüm çətinləşdirici amil olan obyektin başqa obyektlər tərəfindən əngəllənmiş olması vəziyyəti səbəblərlə, regional xüsusiyyətlərdən faydalanaraq deşifrəlmə işləri həyata keçirilmişdir. Beləliklə, obyektlər bütövlükdə müstəqil olaraq təyinediləbilən olmuşdur.

Təsvirin eyniləşdirilməsi prosesindən sonra, təsvirin əldə edilməsində istifadə olunan kameranın daxili və xarici cəhət elementlərindən istifadə etməklə, eyniləşdirilmiş pikselin 3D koordinatları hesablanır. Buradakı əsas problem prosesin qarışıq olması, eyniləşdirmə prosesinin dəqiqliyinin bir çox faktora bağlı olmasıdır. Qarşılaşılan problemləri həll etmək üçün həm fotoqrammetriya, həm də kompüterlə görmə sahəsində bir çox üsullar təklif edilmişdir. Bu kontekstdə istifadə edilən ən məşhur yanaşma SGM-dir (Yarı Qlobal Eyniləşdirmə). Sıx görüntü uyğunlaşdırma alqoritmlərindən istifadə etməklə sıx nöqtə buludları yaradılır və istehsal olunan rəqəmsal səth modelinin sıxlığı stereo şəkillərin yer müşahidə intervalına bərabər ola bilər [6].

Yaradılmış DEM üzərindən ortofotolar yaratmaq üçün təsvirlər ortotransformasiya olunmalıdır. Ortotransformasiya edərək şəkil məlumatlarının dəqiq məsafəsini, mövqeyini, bucağını və sahəsini ölçmək mümkündür.

Müasir dövrdə kommersiya məqsədli hazırlanmış proqram təminatları daxili və xarici cəhətləndirmə işlərini yerinə yetirmək üçün öz alqoritmlərinə malikdir. Bunun sayəsində PUA təsvirlərinə həndəsi düzəlişlər etmək mümkündür. Kompüter görmə əsaslı proqram təminatından istifadə edərək şəkillərin qiymətləndirilməsində iş prosesi Şəkil 1-də göstərilmişdir.



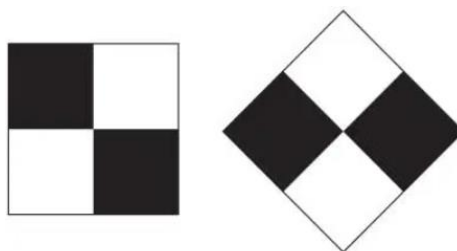
Şəkil 1. Kompüterdə şəkillərin emalı prosesinin sxemi [6]

Tədqiqat sahəsi olaraq Bakı şəhəri Nərimanov rayonu ərazisində 7 hektarlıq ərazi götürülmüşdür (Şəkil 2).



Şəkil 2. Tədqiqat sahəsinin görüntüsü [6]

PUA-ya inteqrasiya olunmuş GPS qəbuledicisi ilə xarici cəhət elementləri müəyyən edilmiş fotoşəkilləri koordinata gətirmək üçün tədqiqat sahəsini əhatə edəcək şəkildə 10 yer yoxlama nöqtəsi təsis edilmişdir. Yer yoxlama nöqtələrinin fotoqrammetrik qiymətləndirmə mərhələsində aydın şəkildə görünməsinə təmin etmək üçün 60cm x 60cm ölçülərində dizayn edilmişdir (Şəkil 3).



Şəkil 3. Yer yoxlama nöqtələri [6]

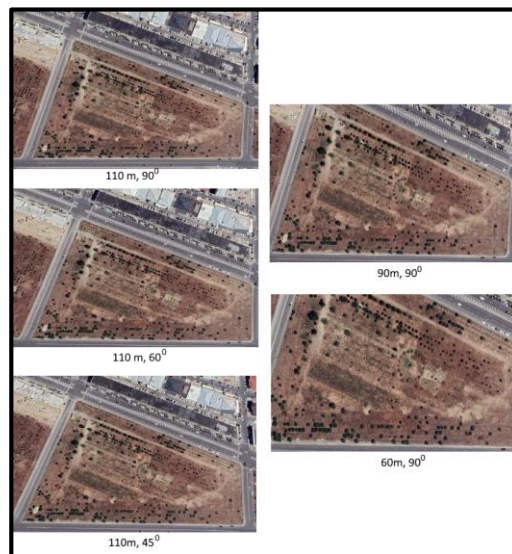
Müzakirələr: Yer nəzarət nöqtələrinin koordinatlarının təyin edilməsində ölkəmizdə olan mövcud standartlara istinad olunmuşdur. Nöqtələr bütün tədqiqat sahəsini əhatə etməklə ərazinin coğrafi şəraiti, çoxyolluğun qarşısını maksimum alacaq şəkildə təsis edilmişdir.

Nöqtələrin koordinatları iki tezlikli GNSS qəbulediciləri ilə təyin edilmişdir. Ölçmələrdə sürətli statik üsuldən istifadə etməklə 30 dəqiqə müddətində müşahidələr aparılmışdır. Məlum olduğu kimi sürətli-statik üsul 20 km-dən qısa bazislərin ölçülməsində tətbiq edilir. Bu üsul ilə bazisləri 5-10 mm + 1ppm həssasiyyətində ölçmək mümkündür. Tarazlaşdırma işləri Leica Geo Oficce proqram təminatında aparılmışdır. Tarazlaşdırma nəticəsində nöqtələrin koordinatlarının təyin edilməsindəki orta kvadratik xəta $\pm 1.2-2.3$ sm olmuşdur. Tədqiqat sahəsi üzrə yoxlama nöqtələrinin yerləşməsi şəkil 4-də verilmişdir.



Şəkil 4. Tədqiqat sahəsində yoxlama nöqtələrinin yerləşməsi [6]

PUA-lardan əldə edilən görüntüləri qiymətləndirmək üçün şəkillər müəyyən örtmə nisbəti ilə çəkilmişdir. Klassik hava fotoqrammetriyasında təsvirlər 60% uzununa və 20% eninə örtmə nisbəti ilə çəkilir. Bununla belə, kompüter görmə əsaslı rəqəmsal fotoqrammetrik proqramda istifadə olunan alqoritmlər 80% uzununa və 60% eninə örtmə nisbəti ilə daha dəqiq görüntü uyğunluğu əldə edə bilər. Bu səbəbdən tədqiqat sahəsindəki bütün uçuşlar sözügedən əhatə nisbəti nəzərə alınmaqla həyata keçirilib. Bundan əlavə, tədqiq edilən ərazidə bütün uçuşlar günəş işığının təsirini minimuma endirməklə eyni gündə və ən qısa müddətdə tamamlanıb. Eyni ərazinin müxtəlif bucaqlardan və yüksəkliklərdən çəkilmiş xam şəkilləri Şəkil 5-də göstərilmişdir.



Şəkil 5. Çəkilmiş şəkillərin xüsusiyyətləri [6]

Bu iş çərçivəsində avtomatik və yarı avtomatik uçuş qabiliyyətinə malik PHANTOM-4 model pilotsuz uçuş aparatı istifadə edilmişdir. Bu PUA inteqrasiya olunmuş GoPro kamerası ilə şəkillər çəkir. İstifadə olunan GoPro kamerasının texniki xüsusiyyətləri:

- Şəkil ölçüsü 4000x3000
- 1/2,3 CMOS sensor
- 35 mm fokus məsafəsi
- Piksel ölçüsü 6mm*4mm

PUA-lardan əldə edilən yüksək ayırdetməyə malik təsvirlərin fotoqrammetrik qiymətləndirilməsi üçün bir çox proqram təminatı mövcuddur. Biz bu tədqiqat işində PUA vasitəsi ilə əldə edilən şəkillərin qiymətləndirilməsi AgiSoft Photoscan proqram təminatında həyata keçirilmişdir. AgiSoft Photoscan həm bir çox yüksək ayırdetməyə malik təsvirlərin xəritələşdirilməsinə, həm də bu təsvirlərdən istifadə edərək 3D modellərin və orfoşəkillərin istehsalına imkan verir.

PUA-larla çoxlu sayda yüksək ayırdetməyə malik təsvirlər əldə edilir. Bu şəkilləri klassik fotoqrammetrik yanaşma üsulları ilə qiymətləndirmək çox vaxt aparan və çətin prosesdir. Bu səbəbdən rəqəmsal fotoqrammetriyanı ehtiva edən kompüter görmə əsaslı proqram təminatlarından istifadə zərurəti yaranmışdır.

Bu işdə DJI Phantom 4-ə inteqrasiya olunmuş GoPro kamerasının kalibrləmə prosesi PUA ilə tədqiqat sahəsindən əldə edilən görüntülər qiymətləndirilməmişdən əvvəl həyata keçirilib. Daha sonra PUA-da GPS/IMU sisteminin məlumatlarından istifadə edərək, hava trianqulyasiyası nəticəsində xarici cəhət elementləri əldə edilib. Bu parametrlər daha sonra proqram təminatına məlumatlar daxil edilərkən istifadə olunub.

Tədqiqatda istifadə edilən kompüter əsaslı proqram təminatı olan AgiSoft Photoscan ilə tədqiqat sahəsindən əldə edilən PUA təsvirlərində müvafiq olaraq əlaqə nöqtələrinin müəyyənləşdirilməsi, təsvirlərin uyğunlaşdırılması, hava trianqulyasiyası, rəqəmsal səth modelinin yaradılması və ortofotoların yaradılması həyata keçirilib.

Tədqiqat işinin nəticəsində GNSS ölçmələri ilə koordinatları təyin edilmiş nöqtələrlə fərqli kamera bucağı ilə eyni yüksəklikdən əldə edilmiş ortofotolar və fərqli yüksəklikdən əldə edilən ortofotolar üzərində təyin edilən koordinatlar qarşılaşdırılaraq alınan nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1. Fərqli yüksəkliklərdən və fərqli şəkilçəkmə bucaqları ilə əldə edilən ortofotoların mövqe dəqiqliyinin qiymətləndirilməsi [7]

Yoxlama nöqtələri	110m 90 ⁰		110 m 60 ⁰		110 m 45 ⁰		90 m 90 ⁰		60 m 90 ⁰	
	XY(m)	Z(m)	XY(m)	Z(m)	XY(m)	Z(m)	XY(m)	Z(m)	XY(m)	Z(m)
P1	0.026	0.074	0.035	0.056	0.029	0.034	0.015	0.017	0.018	0.016
P2	0.064	0.065	0.049	0.065	0.025	0.027	0.028	0.023	0.027	0.011
P3	0.074	0.053	0.034	0.033	0.028	0.029	0.018	0.029	0.016	0.021
P4	0.042	0.052	0.033	0.040	0.033	0.027	0.031	0.021	0.020	0.041
P5	0.028	0.049	0.025	0.037	0.018	0.014	0.015	0.025	0.017	0.013
o.k.s(m)	0.047	0.059	0.035	0.046	0.026	0.026	0.021	0.023	0.019	0.020

Dəqiqlik təhlilinin aparılacağı nöqtələri müəyyən etmək üçün hündürlüklərin dəyişdiyi ərazilərdəki nöqtələrdən istifadə edilməsinə üstünlük verilmişdir. Cədvələ nəzər saldıqda 45⁰ bucaq altında çəkilmiş fotosəkillərdən alınan ortofotoların digərlərindən daha yüksək dəqiqliyə malik olduğu müşahidə edilmişdir. Buna səbəb kimi şəkilçəkmə bucağıyla günəş şüalarının uyğunluğunu göstərmək olar.

Şəkilçəkmə bucaqlarını ayrılıqda nəzərə alsaq, 45⁰ şəkilçəkmə bucağından istifadə edilməklə hazırlanan ortofotoların nöqtə mövqe dəqiqliyi yüksək olmuşdur.

Şəkilçəkmə hündürlüklərini dəyərləndirdikdə isə 60 m hündürlük və 90⁰ şəkilçəkmə bucağı ilə hazırlanmış ortofotoların nöqtə mövqe dəqiqliyi ən yüksək olmuşdur.

Nəticə. Aparılan bu tədqiqat ilə ortofoto istehsalında PUA-lardan istifadənin əlverişli olması öz təsdiqini tapmışdır. Müxtəlif hündürlüklərdə və müxtəlif baxış bucaqlarında çəkilmiş ortofotolar dəqiqlik baxımından müqayisə edilmişdir. Nəticələr müqayisə edildikdə görürük ki, dəqiq ortofotonu əldə etmək üçün düzgün çəkiliş bucağından istifadə edilməlidir.

Həmçinin şəkilçəkmə üçün ən uyğun vaxtı müəyyən etmək də olduqca vacibdir. Bu nöqteyi-nəzərdən klassik fotoqrammetrik tədqiqatlardan əldə edilən bilik və təcrübənin PUA ilə aparılan fotoqrammetriya işlərində də əhəmiyyətli olduğu görülmüşdür. Maili şəkilçəkmə bucağından istifadə etməklə əldə edilən şəkillər ilə hazırlanan ortofotolarda şaquli (nadir) şəkilçəkmə bucağı ilə müqayisədə daha az boşluq (məlumat götürülməmiş) olan yerlər var. Ancaq, bu üstünlük daha çox məlumat həcmi ilə əldə edildiyindən bir sıra mənfi cəhətlərdə yaradır. Məlum olduğu kimi, kompüter əsaslı rəqəmsal fotoqrammetrik proqramlarda yüzlərlə görüntünün eyni anda qiymətləndirilməsi üçün normal səviyyədə yuxarı bir kompüter göstəriciləri tələb olunur. Bu da bəzi hallarda iqtisadi baxımdan əlverişli olmaya bilər.

Ədəbiyyat

1. Amy E. Frazier Kunwar K. (2021). Singh. Fundamentals of Capturing and Processing Drone Imagery and Data. p.386
2. Derenyı E.E. (1996). PHOTOGRAMMETRY: THE CONCEPTS. p.220
3. Piero Toffanin. (2019).OpenDroneMap: The Missing Guide. p.263
4. Shaun Foster, David Halbstein. (2014).Integrating 3D Modeling, Photogrammetry and Design. p.104
5. Wolfgang Förstner, Bernhard P. Wrobel. (2016).Photogrammetric Computer Vision. Switzerland. p.222
6. Hirschmuller, H. (2008). Stereo processing by semiglobal matching and mutual information. IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell. 30, p.328–341
7. Gurbanov E.A., Ramazanova F.M.; Huseynova S.M., Gurbanova Z.R. Changes in anti-erosion resistance of irrigated grey Cinnomanic soils of the dry subtropical zone of Azerbaijan depending on the age of irrigation. Vestnik Tomskogo Gosudarstvennogo Universiteta, Biologiya. Issue 56, P.33–591. December 2021

References

1. Amy E. Frazier Kunwar K. (2021). Singh. Fundamentals of Capturing and Processing Drone Imagery and Data. p.386
2. Derenyı E.E. (1996). PHOTOGRAMMETRY: THE CONCEPTS. p.220
3. Piero Toffanin. (2019).OpenDroneMap: The Missing Guide. p.263
4. Shaun Foster, David Halbstein. (2014).Integrating 3D Modeling, Photogrammetry and Design. p.104
5. Wolfgang Förstner, Bernhard P. Wrobel. (2016).Photogrammetric Computer Vision. Switzerland. p.222
6. Hirschmuller, H. (2008). Stereo processing by semiglobal matching and mutual information. IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell. 30, p.328–341
7. Gurbanov E.A., Ramazanova F.M.; Huseynova S.M., Gurbanova Z.R. Changes in anti-erosion resistance of irrigated grey Cinnomanic soils of the dry subtropical zone of Azerbaijan depending on the age of irrigation. Vestnik Tomskogo Gosudarstvennogo Universiteta, Biologiya. Issue 56, P.33–591. December 2021

Məqaləyə istinad: Piriyev R.F., Cəfərov T.I., Məmmədova M.V. Pilotsuz uçuş aparatları ilə əldə edilmiş ortofotoların dəqiqliyinin tədqiqi. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMİU, s. 94-99, N2, 2024
For citation: Piriyev R.F., Jafarov T.I., Mammadova M.V. Investigation of the accuracy of orthophotos obtained by uavs. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.94-99, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 8.2.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 9.4.2023

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-100-105>

CƏNUB ŞƏRQİ ASIYA ÖLKƏLƏRİNİN ATMOSFER - EKOLOJİ MONİTORİNQİ

Qəniyeva Saçlı Abdulxaq qızı-f.r.ü.f.d., dosent, AzMİU, s.ganiyeva@hotmail.com

Cəvahir Tunca Musa qızı-doktorant, AzMİU, cevahir.oa@gmail.com

Cəbiyeva Telli Elşad qızı- laborant, AzMİU, avazli.telli@mail.ru

Xülasə.Məqalədə Cənub Şərqi Asiyanın fiziki-coğrafi yerləşməsi, relyefi, iqlimi, əhali sıxlığının bölgəni bir çox cəhətdən münbit və ya qeyri-münbit hala gətirməsi təsvir edilmişdir. Tarixi iqtisadi-inkişafi yolunun, regionun iqtisadi yüksəlişinin, Avropa ölkələri ilə sıx münasibətlərinin ekoloji təsirləri bərpası çətin olan təsirlər doğurmuşdur. ASEAN təşkilatının regionun ticari əlaqələrinə təsiri kənd təsərrüfatı və təbii mühiti sürətli dəyişmişdir. Məqalədə bölgədə intensiv becərilən və qlobala istehsal edilən bəzi bitkilərin Cənub Şərqi Asiya ölkələrinə vurduğu ekoloji ziyanın miqyası göstərilmişdir. Bununla birgə, aparılan monitorinqlər nəticəsində ekoloji yaxşılaşma tədbirlərinə ehtiyac doğmuşdur. Bütün bunlar qlobal səviyyədə regiona ekoloji tədbirlər planı hazırlamağa və bu planları həyata keçirməyə səbəb olmuşdur.

Açar sözlər: ASEAN, Cənub Şərqi Asiya iqtisadiyyatı, ekoloji tədbirlər, iqlim əlverişliliyi, ucuz əmək qüvvəsi

ATMOSPHERIC-ENVIRONMENTAL MONITORING OF SOUTH EAST ASIA COUNTRIES

Ganiyeva Saçlı Abdulkhag-PhD in phy. and math., ass.prof., AzUAC, s.ganiyeva@hotmail.com

Javahir Tunca Musa- PhD student, AzUAC,cevahir.oa@gmail.com

Jabiyeva Telli Elshad-laborant, Azerbaijan AzUAC,avazli.telli@mail.ru

Abstract: In the article, the physical and geographical location of Southeast Asia, relief, climate, and population density make the region fertile in many ways. The ecological effects of the historical economic-development path, economic growth of the region, and close relations with European countries have caused effects that are difficult to recover. The ASEAN organization's impact on the region's trade relations has rapidly changed agriculture and the natural environment. The article shows the extent of environmental damage caused by some plants intensively cultivated in the region and produced in Southeast Asian countries. At the same time, as a result of the monitoring, the need arose to take measures to improve the environment. All this has led to the preparation and implementation of environmental action plans for the region at the global level.

Keywords: ASEAN, Southeast Asia, environmental measures, climatic suitability, cheap labor.

Giriş. Cənub Şərqi Asiya Hind okeanı və sakit Okeanda yerləşən ada və yarımadalardan ibarətdir. Cənub-Şərqi Asiya Malay və Hind-Çini yarımadasına və Cənub-Şərqi Asiyanın Malay arxipelaqına və Hindistan yarımadasına bölünür. Malay arxipelaqı Avstraliya sahillərinə qədər uzanır. Burada iki əsas böyük dəniz yerləşmişdir: Cənub-Çin Dənizi və Filippin dənizi. Cənub-Şərqi Asiya qərbdən və cənubdan Hind okeanı (Andaman dənizi və Benqal körfəzi), şərqdə isə Sakit Okean (Polineziya və Melaneziya) ilə həmsərhəddir. Malay yarımadasının cənub ucunda Malakka boğazı Malayziya ilə Sumatra arasında uzanır. Dünyanın ən mühüm dəniz ticarət yollarından biri kimi Hind və Sakit okeanların dənizlərini birləşdirir. Burada istər yerli, istər qlobal əhəmiyyətli dəniz yolları mövcuddur - bunlara Malakka boğazını misal gətirmək olar.

Meşələrin qırılması istixana qazlarının başqa bir əsas mənbəyidir. Dünyanın ən böyük meşəlik ərazilərinə ev sahibliyi edən İndoneziya və Malayziyada ağaclar fermalara artan əhalini qidalandırmaq və böyük ixrac gəlir mənbələri olan sellüloz, kağız və palma yağı istehsalı üçün yer açmaq üçün kəsilir. Meşələrin qırılması İndoneziyanın tullantılarının demək olar ki, yarısını təşkil edir - qalıq

yanacaqlardan daha çox, baxmayaraq ki, bunlar sürətlə yetişir. Torf torpaqlarında və torf bataqlıqlarında meşələrin təmizlənməsi əlavə problemlər yaradır. Torf bataqlıqlarının qurudulması hər hektar torpaqda yığılmış minlərlə ton karbon qazı buraxır. Fermerlər qazı daha tez buraxaraq quru torf yandırdıqda problem daha da böyüyür. Belə yanğınların tüstüsü 1997-ci ildən bəri qonşu Sinqapur və Malayziyanı dəfələrlə boğub; Reuters-in məlumatına görə, 2015-ci ildə baş vermiş ən son hadisə nəticəsində emissiyalar bütün Avropa İttifaqının emissiyalarını üstələyib.

Sürətli iqtisadi artım və urbanizasiya iqlim dəyişikliyinə öz töhfəsini verir, eyni zamanda onun təsirini artırır. Kənd yerlərindən miqrantlar daha çox istilik yayan şəhərlərə axışrlar. Daşqın düzənlərində yeni tikinti su yollarını bağlayır və şəhərləri daşqınlara qarşı daha həssas edir. Və nə qədər çox şəhər böyüyərsə, getdikcə tez-tez baş verən daşqınlar və fırtınaların zərərləri bir o qədər çox olur.

Cənub Şərqi Asiyanın subekvatorial və ekvatorial iqlim qurşağında yerləşir. Burada biosfer çox zəngindir. Rütubətli iqlim və musson yağmurları sayəsində tropik yağış meşələri geniş yayılmışdır. Burada zəngin heyvanlar aləmi mövcuttur. Flora və fauna baxımından zəngin örtüyə malikdir.



Şəkil 1. Cənub Şərqi Asiyanın peyk təsviri [2]

Bütün bu əlverişli şəraitləri nəzərə alaraq dünya əhalisinin böyük bir hissəsinin burada yaşadığını demək olar. Bu vəziyyətin bölgəyə gətirdiyi müsbət tərəflərlə birlikdə mənfi cəhətlər də vardır. Burada iqtisadi baxımdan ucuz əmək qüvvəsinin çox olması bölgədə çox sayda iqtisadi zonanın yaradılmasına səbəb olur.

Bu bölgə Afrika, Avropa və böyük miqyasda Asiyayı birləşdirən mühüm dəniz yolu üzərindədir. ASEAN – Çin Azad Ticarət zonasının yaradılması sayəsində ticarət mübadiləsinin sürətli axımı həyata keçirilir. Avropayla iqtisadi əlaqələr qurulmasından əvvəl də belə ədviyyat çeşidlərinin zəngin yayılması sayəsində hind və ərəb tacirləri ilə sıx əlaqələr mövcut idi. Burada yetişən zəncəfil, mixək, muskat, bibər kimi ədviyyatların yetişməsi ticarət yolunun inkişaf etməsinə əsas səbəblərdəndir.

Zamanla avropa dövlətləri iqtisadi baxımdan bölgəni zəbt etməyə başladılar. Məsələn, Hollandiya İndoneziyada, fransızlar Hindçin yarımadasında, İspaniya – Fillipində, ingilislər Malay yarımadasında iqtisadiyyatı ələ keçirdilər. Burada rezin plantasiyaları, qalay mədənləri, düyü tarlaları və s. kimi bazarlar təşkil olunmuşdur.

1950 – ci illərdən etibarən iqtisadi inkişaf ərazini sənaye strategiyaları baxımdan cəlb edici bölgəyə çevirdi. Regionda Sinqapurdan başqa digər bölgələr əsas etibarlı ilə xammal istehsalı, idxalı və ixracı bazasına çevrildi. Sinqapur isə dünyanın böyük sənayə və ticarət mərkəzlərindən birinə çevrilməyə başlamışdır. Bu inkişaf və iqtisadi əlaqələr ASEAN təşkilatı ilə daha da səmərəli və asan hala çevrilir [2].

Ərazidə ən əhəmiyyətli iqtisadi yüksəliş Sinqapur, Tayland, Filippində baş verir. 80 - ci illərdən etibarən bu siyahıya İndoneziya, Malayziya, Tayland kimi ölkələrdə qoşuldu. Bütün bu sürətli inkişaf, antropogen təsir və iqtisadi əlaqələrlə yüksələn sənaye bölgədə ekoloji mühitin sürətli dəyişməsinə gətirib çıxarmışdır. Bu ekoloji tarazın pozulmasına gətirib çıxaran və hazırda bir çox sahədə geniş istifadə olunan və insan orqanizminə zərərləri çox olan palma yağını misal göstərmək olar. Yağlı palma bitkisi rütubətli tropik ərazilərdə becərilən qiymətli bitkdir. Bu bitki qlobal bazarda bitki mənşəli yağ

sahəsində və bioyanacaq sahəsində böyük miqyasda dünyanı təmin edir. Əsas qlobal istehsalçılar İndoneziya və Malayziyadır. 11,5 mln ha – dan çox ərazini əhatə edir [4].



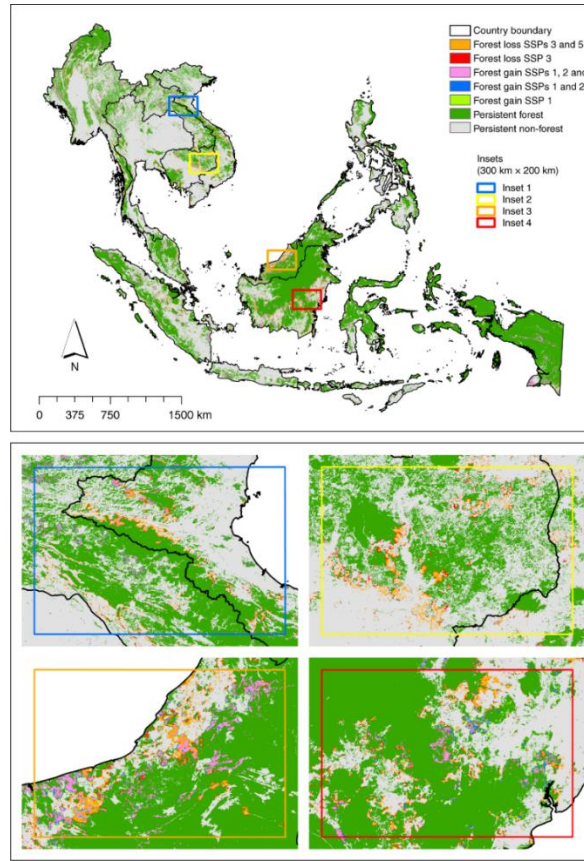
Şəkil 2. İndoneziyada meşələrin qırılması [4]

Təbii bitki örtüyünün yerində salınmış bu cür plantasiya flora və fauna biomüxtəlifliyinə ciddi zərərlər verir. Burada istixana qazlarının azot oksidi, metan və karbon dioksid emissiyalarını dəyişdirir. Bu qazlar azot oksidi kimi atmosfərə, nitrat və üzvi azot birləşməsi kimi çaylara süzülür. Bu isə qlobal miqyasda ekoloji və iqlim dəyişikliyinə səbəb olur. Yer atmosferi üçün ən zərərli qazlar qlobal istiləşməyə ən çox səbəb olan karbon qazı, həmçinin metan və azot oksididir. Onlar günəş radiyasının planetin səthinə nüfuz etməsinə kömək edir və kosmosa qayıtmalı olan artıq istiliyi tuturlar. Son yüz il ərzində, son kompüter modellərinin proqnozlaşdırdığı kimi, istixana qazı emissiyalarının artmasına uyğun olaraq orta temperatur 0,3 ilə 0,6 dərəcə arasında yüksəlmişdir. Eyni nümunələr 2100-cü ilə qədər qlobal orta hava temperaturunun 1-3 dərəcə Selsi artımını proqnozlaşdırır. 1997-ci ilin dekabrında qəbul edilmiş və çoxlu beynəlxalq mübahisələrə səbəb olan Kioto Protokolu istixana qazlarının emissiyalarının icazə verilən həcmələrini müəyyən etmişdir [4].

Bununla belə Cənub Şərqi Asiya bitki örtüyü baxımından zəngin olmaqla yanaşı, eroziyaya da məruz qalır. Burada yağın uzun müddətli musson yağışları torpağın mikrobakterial səthinə təsir edir, torpağın zəngin üzvi mineral qatını yuyur. Burada digər problemlərdən biri də ağac kəsmə sənayesidir ki, kəsilən ağaclar torpağın eroziyasını sürətləndirir. Torpağın qida maddələri süzülür, eroziya artır və tekstura korlanır. Burada gilli lateritlər daha geniş yayılmışdır [5]. Buna misal olaraq dəmir və aliminium oksidlə zəngin olan torpaqları göstərmək olar. Laterit torpaqlar Vyetnam, Myanmar və Tayland kimi ərazilərdə geniş yayılıb. Daha məhsuldar torpaqlar isə İndoneziya, Yava, Sumatra adalarında rast gəlinir. Burada yüksək münbit torpaqlar intensiv becərilə bilər.

Daha məhsuldar torpaqlar vulkanik bölgələrdə yayılıb. Bu bölgədə hakim olan ekvatorial və subekvatorial iqlim sayəsində fəsillər temperaturla deyil daha çox yağışla özünü göstərir.

Asiyanın ərzaq təhlükəsizliyi məsələsi meşələrin qırılması problemi ilə sıx bağlıdır. Asiyanın üçdə birindən çoxu meşələrin qırılma riski altındadır. Cənub-Şərqi Asiyanın orijinal meşə örtüyünün təxminən 75% -i hər il İsveçrənin ölçüsünə bərabər olan meşə sahəsi məhv edilir [3]. Asiyadakı kasıb fermerlər köhnəlmiş suvarma texnologiyalarından, həmçinin torpağın zəhərli və duzlu çirklənməsinə səbəb olan son dərəcə zərərli gübrələrdən istifadə edirlər. Torpağın zədələnməsinin səbəblərindən və üsullarından asılı olmayaraq, burada bilavasitə təsirlənmiş yerli ərazilər əziyyət çəkmir, eroziyanın təsiri qonşu ərazilərə də yayılır, xüsusən də bu proses daşqınlar və leysan yağışları ilə izlənilir [2].



Şəkil 3. Bəzi Cənub-Şərqi Asiya ölkələrində bitki örtüyü dəyişkənliyi [4]

İnsan fəaliyyəti burada əldəməmiş meşələri sürətlə dəyişdirir. Meşələrin qırılmasının əsas səbəbi odun yığılı, kənd təsərrüfatı və otlaq üçün təmizlənmə nəticəsində yaşanır. Bu da torpağı eroziyaya uğradır. Cənub-Şərqi Asiyada geniş torflu ərazilərdə meşələrin qırılması, drenaj və yanğın nəticəsində deqradasiyaya uğramış, yerli və qlobal əhəmiyyət kəsb edən ətraf mühit və sosial-iqtisadi təsirlərə səbəb olmuşdur.

Yuxarıda 2015-2050 - ci illər üçün Cənub-Şərqi Asiyada meşə örtüyü dəyişkənliyinin proqnozu xəritəsi verilmişdir. Bu xəritədə Laos və Vyetnam (1), Kamboca (2), Malayziya (3) və İndoneziya (4) meşə örtükləri göstərilib. Bölgədə meşə itkiləri yüksək səviyyədə olduğu izlənilir.

Cənub-Şərqi Asiyada yanğınlardan kənd təsərrüfatının idarə olunması üçün alət kimi, məsələn, kənd təsərrüfatı qalıqlarını (əsasən düyü və şəkər qamışı əkinindən) və əlaq otlarını təmizləmək, kənd təsərrüfatı məqsədləri üçün meşələrin təmizlənməsi üçün istifadə olunur. Materik Cənub-Şərqi Asiyada yanğınlər əsasən musson mövsümündə (təxminən fevral-aprel ayları), Asiya yay mussonunun başlanğıcında əkin üçün hazırlıq zamanı geniş yayılmış meşə yanğınları və məhsul qalıqlarının yanması səbəbindən baş verir. Artan yanğın aktivliyi Tayland, Vyetnam, Laos və Cənubi Çin üzərində geniş yayılmış sabit temperatur inversiya təbəqəsi ilə üst-üstə düşür və şimal Taylandın üzərində isti, quru və durğun hava ilə dumanlı şərait yaradır.

Yanma mövsümündə Materik Cənub-Şərqi Asiyada yanğınlardan tütünün uzun məsafələrə daşınması Cənub-Qərbi Çin, Cənub-Şərqi Tibet Yaylası, Cənubi Çin, Tayvan və Honq Konqda müşahidə edilmişdir. Yanğınlər yay musson yağışlarının başlamasından sonra (aprelin sonunda) əhəmiyyətli dərəcədə azalır və quru mövsümün başlanğıcına qədər (noyabrda) minimaldır. Bu bölgədəki yanğınlər Hindistan-Birma çökəkliyi kimi atmosfer sirkulyasiyası xüsusiyyətlərinin dəyişməsi ilə əlaqəli bir dərəcədə illik dəyişkənlik nümayiş etdirir.

Cənub – Şərqi Asiya ölkələri dünya tropik meşə örtüyünün təqribən 15% ni özündə cəmləyir. Statistika göstərir ki, Cənub-Şərqi Asiya ən yüksək yeni yaşayış yerləri qazanan və biomüxtəlifliyin

yüksək itkisinin izləndiyi bölgələrdəndir. Meşə itkisi baxımından yalnız Latin Amerikasını ilə müqayisə oluna bilər. Regionda meşə örtüyü 268 milyon ha-dan 236 milyon ha-a qədər izlənilir [1].

Bu problemləri həll etmək üçün təcili olaraq landşaft miqyaslı bərpa tədbirlərinə ehtiyac var. Uzun illərdir ki, bu baxımdan bölgədə aparılan monitorinqlərə əsaslanan tədbir həyata keçirilir. Hidroloji bərpanın effektivliyi müzakirə edilir və istixana qazları emissiyalarına ehtimal olunan təsirlər qiymətləndirilir. İlkən nəticələr göstərir ki, suyun səviyyəsinin yüksəldilməsi CO₂ emissiyalarının azaldılmasına qısamüddətli təsiri məhduddur, lakin yanğın riskinin azaldılmasında kritik ola bilər. Belə nəticəyə gəlirlər ki, deqradasiyaya uğramış torf sahələrinin uğurlu bərpası elmi biliklərə əsaslanmalıdır, sosial-iqtisadi şəraitə uyğun olmalıdır və yerli icmaların razılığı və əməkdaşlığı olmadan davam etməməlidir. Bununla belə, BMT-nin Ətraf Mühit Assambleyası müəyyən edib ki, Cənub-Şərqi Asiya ölkələrinin 50%-dən az hissəsi nəqliyyat, sənaye fəaliyyətləri və açıq yanma nəticəsində emissiyaları azaltmaq üçün tədbirlər görür. Regiondakı 11 ölkədən yalnız 7-si havanın keyfiyyəti ilə bağlı qanun və qaydalar üzrə ən yaxşı təcrübələrə doğru irəliləyir.

Havanın çirklənməsinin sağlamlığa və ətraf mühitə təsirlərini aradan qaldırmaq üçün Cənub-Şərqi Asiya ölkələri təcili olaraq daha yaxşı hava keyfiyyətinin idarə edilməsi və havanın çirklənməsini azaltmaq üçün effektiv siyasət həyata keçirməlidir.

Region istər iqlim, istər fiziki-coğrafi relyef və bir çox baxımdan sərfəli olduğu üçün olduqca səmərəlidir. Burada yüksək əmək məhsuldarlığı və ucuz işçi qüvvəsi olaraq Çinlə müqayisə edilir. Bu kimi göstəricilər ərazini sənaye baxımdan əlverişli zonaya çevirir və sənaye atıqları, şəhər tullantıları, gəmi daşımaçılığı, sahil boyu ərazilərdə turizmin sürətli inkişafı və s. bu halların kontrolsuz olaraq artışı ərazidə geri dönüşməz dəyişikliklər yaradır.



Şəkil 4. Filippin, Marilao sahilı [4]

Bu ölkələrdə ekoloji qanunvericilik bazası ya zəif inkişaf etmişdir, ya da qəbul edilmiş tədbirlərin və qərarların həyata keçirilməsində daim problemlərlə üzləşir. 1980-ci illərə qədər bütün ətraf mühit tənzimləmələri yalnız aşağı ekoloji standartlara uyğunlaşdırıldı, icazə verilən emissiya standartları açıq şəkildə qiymətləndirilmədi. Ekoloji problemlərin həlli istiqamətində görülən tədbirlərə baxmayaraq, ekoloji sahədə vəziyyət yaxşılaşmır. Rayonun bəzi şəhərlərində atmosferin keyfiyyəti yaxşılaşsa da, əhalinin su təchizatı və kanalizasiya qurğularından istifadə səviyyəsi yüksəlsə də, ətraf mühitin deqradasiyası prosesi durmadan artır. Cənub-Şərqi Asiya hökumətləri təhlükənin böyüklüyünü yaxşı dərk edərək, emissiyaları azaltmağa söz verdilər. Onlar həmçinin aşağı karbonlu inkişaf strategiyalarına doğru hərəkət etməyin zəruriliyini dərk edirlər. ASEAN liderləri 2015-ci ildəki 10 faizdən 2025-ci ilə qədər regionun enerji kompleksində bərpa olunan mənbələrin 23 faizlik payını hədəfləyən planı təsdiqlədilər. Meşələrin qırılmasının qarşısının alınması zərurəti də milli və regional siyasət gündəmlərində mühüm yer tutur.

Bununla belə, vəd edilmiş emissiyaların azaldılması qismən və ya tamamilə beynəlxalq maliyyələşdirmə ilə şərtlənir. İndoneziya 2030-cu ilə qədər tullantıları 29 faiz azaltmağı öhdəsinə götürdü və xarici dəstəklə bunu 41 faizə qədər artırma biləcəyini söylədi. Vyetnamın analoji hədəfləri 8

faiz və 25 faizdir. Filippin yalnız şərti olaraq 70 faiz azalma vəd edib. Hətta bu şərti vədlər Paris Sazişində nəzərdə tutulduğundan daha yüksək qlobal istiləşmə ilə nəticələnməyə və daha iddialı məqsədlərə ehtiyac olduğunu vurğulayacaq.

Nəticə. Hazırda ekoloji vəziyyətin pisləşməsi getdikcə daha çox sosial və iqtisadi problemlərin yaranmasına səbəb olur. Ekoloji problemləri həll etmək üçün ekoloji qanunvericiliyi gücləndirmək və müasirləşdirmək, o cümlədən sənaye texnologiyalarını təkmilləşdirmək, avadanlıqları yeniləmək lazımdır. Ekoloji problemlərin həllinin mühüm yolu əhalinin ekoloji maarifləndirilməsi və ətraf mühitin mühafizəsi üçün müxtəlif sosial və yerli konsepsiyaların təbliğidir.

Region ölkələri atmosfer və okeanlar, canlılar aləminin və yaşayış mühitinin mühafizəsi, təhlükəli maddələrin idarə edilməsi ilə bağlı qlobal və regional konvensiyalarda getdikcə daha çox iştirak etməlidirlər. Birləşmiş Millətlər Təşkilatı və Dünya Bankı Qlobal Ətraf Mühit Fondu (GEF) vasitəsilə qonşu ölkələrdə çirkənmənin təsirindən əziyyət çəkən ölkələrə yardım göstərir.

Ədəbiyyat

1. Uti Maria Skiba, Lindsay Banin, Julia Drewer/ Oil Palm.
2. Nicholas John Ostle, Niall Patrick McNamara, Robert İwan Griffiths. Landcaster University/ Bali.Palm Oil
3. Ronald C. Estoque., Makoto Ooba., Valerio Avitabile., Yasuaki Hijioka , Rajarshi DasGupta, (2019). Takuya Togawa¹ & Yuji Murayama⁴ - The future of Southeast Asia's forests. p.12
4. Wester P., Mishra A., Mukherji A., Bhakta Shrestha, A. (2019). The Hindu Kush Himalaya Assessment: Mountains, Climate Change, Sustainability and People. Springer
5. Helena Varkkey. (2021). The Forests for the Palms: Essays on the Politics of Haze and the Environment in Southeast Asia. p.117
6. Ganiyeva S.A., Gurbanov E.A. (2021). Seasonal Dynamics of the Underground Part of the Ephemeral–Wormwood Semidesert of the Kura–Araks Lowland under Modern Climatic Conditions, Volume 11, Issue 1, P.44- 51

References

1. Uti Maria Skiba, Lindsay Banin, Julia Drewer/ Oil Palm.
2. Nicholas John Ostle, Niall Patrick McNamara, Robert İwan Griffiths. Landcaster University/ Bali.Palm Oil
3. Ronald C. Estoque., Makoto Ooba., Valerio Avitabile., Yasuaki Hijioka , Rajarshi DasGupta, (2019). Takuya Togawa¹ & Yuji Murayama⁴ - The future of Southeast Asia's forests. p.12
4. Wester P., Mishra A., Mukherji A., Bhakta Shrestha, A. (2019). The Hindu Kush Himalaya Assessment: Mountains, Climate Change, Sustainability and People. Springer
5. Helena Varkkey. (2021). The Forests for the Palms: Essays on the Politics of Haze and the Environment in Southeast Asia. p.117
6. Ganiyeva S.A., Gurbanov E.A. (2021). Seasonal Dynamics of the Underground Part of the Ephemeral–Wormwood Semidesert of the Kura–Araks Lowland under Modern Climatic Conditions, Volume 11, Issue 1, P.44- 51

Məqaləyə istinad: Qəniyeva S.A., Cəvahir T.M., Cəbiyeva T.E. Cənub Şərqi Asiya ölkələrinin atmosfer-ekoloji monitorinqi. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMİU, s. 100-105, N2, 2024

For citation: Ganiyeva S.A., Javahir T.M., Jabiyeva T.E. Atmospheric-environmental monitoring of south East Asia countries. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.100-105, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 5.2.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 5.4.2023

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-106-115>

NANOMODİFİKATORUN ASFALTBETONUN TƏKƏR İZİNƏ DAYANIQLIĞININ ARTIRILMASINDA ROLU

Quvalov Abbas Abdurəhman oğlu- professor, Materialşünaslıq kafedrası, AzMİU, abbas-guvalov@mail.ru
Abbasova Səidə İskəndər qızı-dosent, Materialşünaslıq kafedrası, AzMİU
Məmmədov Anar Davud oğlu- dissertant, Materialşünaslıq kafedrası, AzMİU

Xülasə. Əmələ gəlməsi asfaltbetonun tərkibindəki yapışdırıcının xassələrindən birbaşa asılı olan plastiki təkər izi ilə bağlı aspektlərə baxılmışdır. Tərkibində etilen və vinilasetatin sopolimeri olan termoelastoplastik EVA polimerinin tətbiqi ilə alınmış və istehsalatda istifadə edilən bitum kompozisiyası ilə müqayisəli şəkildə polimer-bitum yapışdırıcısının keyfiyyət göstəricilərinə karbon nanomateriallərinin təsirinin qiymətləndirilməsi aparılmış və onların asfaltbetonun təkər izinin əmələgəlməsinə təsiri öyrənilmişdir. Təkər izinin əmələgəlməsini təsvir edən riyazi modelin empirik əmsalının fiziki mənası müəyyən edilmişdir. Aparılmış tədqiqata uyğun olaraq örtüyün xidmət müddətinin qiymətləndirilməsi üçün verilmiş Nəqliyyat yüklərinin təsiri altında yol örtüyündə yığılan qalıq deformasiyaların təyini (EC EN 12697-22) standartının tələblərinə uyğun olan hesabat üsulundan istifadə edilmişdir. Hesablanmış xidmət müddətinin təyini plastik deformasiyaya dayanıqlılıq kriteriyası üzrə aparılmışdır. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, polimer-bitum yapışdırıcısına çoxdivarlı karbon nanoborularını verdikdə avtomobil yol örtüyünün hesablanmış xidmət müddətinin (plastik deformasiya kriteriyaları üzrə) 75%-dək artması müşahidə olunur. Eyni zamanda karbon nanomodifikatorunu istifadə etdikdə bitumun tərkibinə verilmiş yüksək maya dəyərinə malik polimerin miqdarının 29%- ə qədər azaldılmasına imkan yaranır.

Açar sözlər: birdivərli karbon nanoboruları, polimer-bitumlu yapışdırıcı, asfaltbeton, təkər izinə dayanıqlılıq

THE ROLE OF NANOMODIFIER IN IMPROVING THE TIRE TRACK RESISTANCE OF ASPHALT CONCRETE

Guvalov Abbas Abdurahman- professor, department of Material science, abbas-guvalov@mail.ru
Abbasova Saida İskandar- assistant professor, department of Materials Science, AzUAC
Mammadov Anar Davud- graduate student, department of Materials Science, AzUAC

Abstract. Aspects related to plastic tire tracks, whose performance directly depends on the properties of the adhesive contained in the asphalt concrete, have been considered. The influence of carbon nanomaterials on the quality parameters of the polymer-bitumen adhesive was compared with the bitumen composition obtained by applying the thermo-elastoplastic EVA polymer containing ethylene and vinylacetate copolymer and compared with the bitumen composition used in production. The physical meaning of the empirical coefficient of the mathematical model describing the formation of the tire track is determined. In accordance with the conducted research, for the assessment of the service life of the pavement, a reporting method was used that complies with the requirements of the standard (EC EN 12697-22) for the determination of residual deformations accumulated in the road surface under the influence of traffic loads. The determination of the calculated service life was made according to the criterion of resistance to plastic deformation. Studies have shown that adding multi-walled carbon nanotubes to the polymer-bitumen adhesive increases the calculated service life of the road surface (according to plastic deformation criteria) by up to 75%. At the same time, when using carbon nanomodifier, it is possible to reduce the amount of high-cost polymer added to bitumen up to 29%.

Keywords: single-walled carbon nanotubes, polymer-bitumen adhesive, asphalt concrete, tire rut resistance

Giriş. Hazırda nəqliyyatın ən aktual problemlərindən biri yol və aerodrom örtüklərində asfaltbetonun əyilməyə dayanıqlığının, kəsilmə müqavimətinin və təkər izinə dayanıqlığının artırılmasıdır. Nəqliyyat qurğularında asfaltbeton örtüklər tamamilə çatadayanıqlı, əyilməyə və təkər izinə dayanıqlı olmur. Bu asfaltbetonun xarici aqressiv mühit amillərinə həssaslığı ilə bağlıdır. Belə ki, intensiv nəqliyyat axınının mexaniki təsirlərindən baş verən dağılma proseslərinin fonunda onun yapışdırıcı hissəsində və nəticədə asfaltbetonun plastikliyində dəyişiklik baş verir, öz növbəsində bu da strukturun bütövlüyünün pozulmasına – çatəmələgəlməyə, eyni zamanda deformasiyaya dayanıqlığın itirilməsinə gətirib çıxarır.

Asfaltbeton örtüyün səthində təkər izi nəqliyyat yüklərinin təsiri altında biri-birindən asılı olmayan bir neçə səbəbdən əmələ gələ bilər: örtüyün üst və alt qatında dönməyən əyilmə və kəsilmə deformasiyaları; torpaq örtüyünün əsas qatında və qruntda dönməyən deformasiyalar; qeyri-bərabər sürtülmə və örtüyün kifayət qədər sıxlaşdırılmaması [1].

Təkər izlərinin əmələgəlmə prosesi üç növə bölünür: abrazivli, plastiki və bütün qalınlıq üzrə [2, 3]. Yol örtüyünün ümumi möhkəmliyi yola təsir göstərən faktiki yükə uyğun olmadıqda təkər izi bütün qalınlıq üzrə əmələ gəlir. Yol örtüyünün ümumi möhkəmliyi uyğun olduqda örtükdə plastik deformasiya problemi yaranır, xüsusi hallarda təkər izinin əmələ gəlməsi abrazivli yaxud sürtülmə ilə baş verir.

Tədqiqatçılar plastiki təkər izini aradan qaldırmaq üçün çoxqırmadaşlı sıx asfaltbetonların, eyni zamanda yüksək əyilməyə dayanıqlılıq göstəricilərinə və qalıq deformasiyaların yığılmasına müqavimət göstərmə qabiliyyətinə malik digər asfaltbeton növlərinin tətbiqini tövsiyə edirlər [3,4].

Asfaltbeton örtüyün əyilməyə dayanıqlığı bitumun reologiyası və istiliyə dayanıqlığı ilə müəyyən edilir. Yol kompozitinin əyilməyə dayanıqlığının yaxşılaşdırılmasına yönəlmiş ən səmərəli və geniş yayılmış üsullardan biri bitumun müxtəlif əlavələrlə, ilk növbədə polimer əlavələrlə modifikasiyasıdır [5-8].

Polimer-bitum yapışdırıcısı (PBY) əsasında olan yol örtüyünün plastik deformasiyaya və təkər izinə qarşı yüksək dayanıqlığa malik olduğuna görə PBY bir çox avropa ölkələrində yol-tikintisində müvəffəqiyyətlə tətbiq edilir [9-11].

Respublikamızda bitum materialları bazarının bu segmenti nisbətən yenidir, lakin dinamik inkişaf edir. Bu Azərbaycan Respublikasında xammal və kompozit materiallara, tikintiyə, habelə avtomobil yollarına olan tələblərin sərtləşdirilməsidir. Bu tələblər sahə elminin inkişafına təkan verir və üzvi yapışdırıcıların keyfiyyətinin artırılması üsullarının genişləndirilməsini stimullaşdırır. Polimer-bitum yapışdırıcısının keyfiyyətinin artırılması sahəsindəki perspektiv istiqamətlərdən biri də yapışdırıcının karbon nanomaterialları (KNM) ilə modifikasiya texnologiyasının işlənməsidir. Bu üsulun tətbiqi xüsusilə makromodifikasiyanın [12-13] səmərəliliyini yaxşılaşdırmağa və onların çatışmazlıqlarını aradan qaldırmağa imkan verir [14-18].

Materiallar və tədqiqat üsulları. Tədqiqat işində BNB 50/70 markalı neft bitumundan (TŞ AZ 3536601.242-2015 üzrə H.Əliyev adına Bakı neft emalı zavodunun istehsalı); etilen və vinilasetatın sopolimeri olan termoelastoplastik polimer –EVA, üzvi plastikləşdirici kimi İ-40 markalı sənaye yağı, AMEA-nın Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutunun 28-ci laboratoriyasında karbohidrogen qaz xammalından alınmış çox divarlı karbon nanoborularından (ÇDKNB) istifadə olunmuşdur.

70°C-də polimerlərin İ-40 markalı sənaye yağında 5-15%-li məhlulu hazırlanır. Sonra alınmış məhlul 6 saat müddətində qarışdırılmaqla bituma əlavə edilir və temperatur 160°C-dək artırılır. Bundan sonra modifikatorların bitumun xassələrinə təsirini öyrənmək üçün aşağıdakı tədqiqat üsullarından istifadə olunmuşdur:

- PBY yumşalma temperaturu K və ζ (QOST 11506-76) metodu üzrə təyin edilir.
- Kövrəklik temperaturu F_{raas} üzrə (QOST 11507-78) ölçülür.
- 25°C-də iynənin batma dərinliyi QOST 11501-78 üzrə təyin edilir.
- Bitumun dartılması (duktilliyi) QOST 11505-78 üzrə təyin edilir.
- Yüksək temperaturda uzunmüddətli (163°C, 5 saat) saxlanılma zamanı keyfiyyət göstəricilərinin dəyişməsinə görə qiymətləndirilən bitumun stabilliyi QOST 18180-72 üzrə aparılır.

- Nəqliyyat yüklərinin təsiri altında yol örtüyündə yığılan qalıq deformasiyaların təyini EC EN 12697-22 standartına uyğun olaraq InfraTest 20-4000 laboratoriya qurğusunda aparılmışdır (Şəkil 1).



Şəkil 1. Təkər izinə sınağın aparılması üçün 20-4000 cihazı [18]

Müzakirələr. Tədqiqat işində PBY-nin keyfiyyət göstəricilərinə karbon nanomateriallərin təsirinin qiymətləndirilməsi aparılmış və nanomodifikasiya olunmuş yapışdırıcının asfaltbetonun təkər izinin əmələgəlməsinə dayanıqlığına təsiri öyrənilmişdir. Aparılmış tədqiqatlarda bitum əsasında modifikasiya olunmuş yapışdırıcının matrisasında KNB-un bərabər yayılmasının və dispersləşməsinin optimal və səmərəli rejimləri seçilmiş və müəyyən edilmişdir ki, polimer-bitum yapışdırıcılarının tərkibində karbon nanomateriallərinin miqdarı 0,002-0,01% olduqda onun təsiri daha səmərəli olur [17,18].

Tədqiqatda bitum kompozisiyasının tərkibindəki komponentləri dəyişməklə müxtəlif növ nümunələr hazırlanmışdır. Nəzarət nümunəsi kimi tərkibində 4,5% polimer olan yapışdırıcı istifadə olunmuşdur. Çünki istehsalat şəraitində tətbiq olunan modifikasiya olunmuş bitumun tərkibində polimer maddənin miqdarını 4,5% götürürlər. Tədqiq olunan modeli sadələşdirmək üçün bitumun tərkibində polimerin və nanomodifikatorun miqdarı dəyişdirilmişdir. Plastikləşdiricinin tərkibi onun xassələrinin QOST 52056-2003 tələblərinə uyğun olması şərti ilə əvvəlcədən seçilir. PBY nümunələrinin hazırlanması standart texnologiya üzrə aparılır, qarışdırılma pərli qarışdırıcıda həyata keçirilir, tam standarta uyğun qarışıq alınması üçün növbəti mərhələdə qarışıq quruducu şkafa yerləşdirilir.

Bütün tərkiblər laboratoriya şəraitində hazırlanmışdır. Bütün tərkiblər, o cümlədən təklif olunan (№ 2-4) və nəzarət nümunəsi (№ 1) cədvəl 1-də, onların fiziki-mexaniki göstəriciləri isə cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 1. Tədqiq olunan yapışdırıcı nümunələrinin tərkibləri [18]

Komponent	PBY nümunələri			
	1	2	3	4
ÇDKNB, %	-	-	0,002	0,002
EVA, %	4,5	4,5	2,8	3,2
Plastikləşdirici, %	-	2,0	2,0	2,0
Bitum, %	100*	100	100	100

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, tərkib №2 polimerin miqdarına görə istehsalat tərkibinə (4,5%) oxşardır, istiliyədayanıqlığına, elastikliyinə və adgeziyalı yapışmasına görə ondan geri qalır, bu da bitumun dispers mühitində polimerin formalaşdırdığı “şəbəkənin” kifayət qədər möhkəm olmamasını və onun tərkibində əlavə möhkəmləndirici komponentlərin istifadə edilməsinin lazım olduğunu sübut edir. İstehsalatda tətbiq olunan polimer bitum yapışdırıcısında bu rolu çarpaz birləşdirici agentlər (polimerlər) yerinə yetirir. Onlar yapışdırıcının xassələrinin yaxşılaşmasını təmin edir, lakin polimerin miqdarını azaltmağa imkan vermir. 4-cü tərkibdə olduğu kimi karbon nanoborularını PBY-nin tərkibinə verdikdə yapışdırıcının xassələri yüksəlir. 1-ci və 2-ci tərkibə nisbətən ÇDKNB verdikdə (3-cü və 4-cü tərkiblərdə) PBY bütün göstəriciləri yüksəlir.

1-ci və 2-ci tərkibləri müqayisə etdikdə görürük ki, PBY-nin tərkibində plastifikatorun istifadəsi (2-ci tərkib) onun adgeziya xassələrinə mənfi təsir göstərir. ÇDKNB plastifikator olan bütüm mühitində yaxşı dispersləşmə bilmədiyinə görə tərkibində plastifikator olan PBY adgeziya xassələrinə nanoboruların təsirinin öyrənilməsi vacibdir. Adgeziyalı yapışma müxtəlif əsaslığa malik daş materialların qaynadılması zamanı beş ballıq şkala ilə qiymətləndirilir (bax cədvəl 2). Göründüyü kimi tərkib №1-də adgeziya standartın tələblərini ödəyir, lakin qeyd etmək lazımdır ki, bu qiymət sərhəddədir. Nanoölçülü materialların əlavə edilməsi (tərkib №4) yapışdırıcının əsaslığından asılı olmayaraq bütün mineral materiallarla adgeziyalı yapışmasını təmin etməyə imkan verir.

Cədvəl 2. Tədqiq olunan yapışdırıcının xüsusiyyətləri [18]

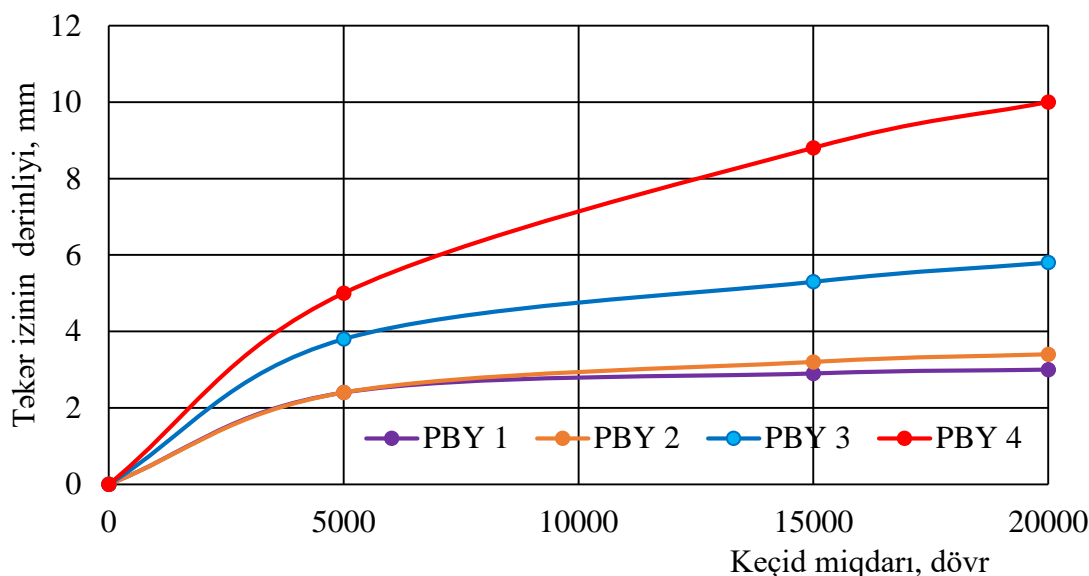
Göstəricilər	QOST 52056-2003, PBY	İstifadə olunan bitum 50/70	PBY nümunələri, tərkiblərin nömrələri			
			1	2	3	4
0,1 mm iynənin batma dərinliyi, az olmamalıdır: 25 ⁰ C-də 0 ⁰ C-də	60 32	94 44	65 35	67 33	68 34	66 35
Genişlənməsi, sm, az olmamalıdır: 25 ⁰ C-də 0 ⁰ C-də	25 11	72 20	68 34	65 16	56 20	72 41
Yumşalma temperaturu, ⁰ C, aşağı olmayaraq:	54	47	68	65	61	75
Fraasuya görə kövrəklik temperaturu T _k , yüksək olmayaraq:	-20	-19	-23	-20	-23	-24
Qızdırıldıqdan sonra yumşalma temperaturunun dəyişməsi, ⁰ C, çox olmayaraq:	5	5	3	4	1	1
Adgeziya balla: Qranitə Kvarsitə Əhəng daşına	-	4 3 4	4 4 5	3 3 4	5 5 5	
Bircinslilik	bircinsli	-	bircinsli			
Elastiklik, %, az olmayaraq: 25 ⁰ C-də 0 ⁰ C-də	80 70	-	92 75	89 74	95 87	98 92

Avtomobil yol örtüklərinin səmərəli fəaliyyətini müəyyənləşdirmək və xarici mühitin mənfi amillərinə müqavimət göstərmək qabiliyyətini öyrənmək üçün modifikasiya olunmuş yapışdırıcının asfaltbetonun tərkibində özünü necə aparması tədqiq edilmişdir.

Nəqliyyat yüklərinin təsiri altında yol örtüyündə yığılan qalıq deformasiyaları real iş şəraitində imitasiya edən müasir sınaq üsulları InfraTest 20-4000 laboratoriya qurğusunda təkər izinin əmələ gəlməsinə asfaltbetonun dayanıqlığının təyini. Bunun üçün InfraTest 20-4030 sektorlu sıxlaşdırıcılarda yapışdırıcının bərabər miqdarında EC EN 12697-22 standart metodikası üzrə asfaltbetondan xüsusi nümunələr-tavalər hazırlanmışdır. Tədqiq olunan nümunələrdə yapışdırıcı kimi PBY istifadə olunur (№1 -№4). Tədqiqat üsulu asfaltbetondan hazırlanmış tavanın üzərində avtomobili imitasiya edən təkərin çoxmərhələli hərəkətindən əmələ gələn təkər izinin öyrənilməsinə aiddir. Nümunələrin sınılanması su mühitində 60⁰C temperaturda aparılır. Alınmış nəticələri qiymətləndirmək üçün təkərin 20000 keçidinə uyğun gələn təkər izinin dərinliyi ölçülür.

Çoxsaylı tədqiqatlarla [1-3, 19] təsdiq edilmişdir ki, bu üsulun tətbiq edilməsi asfaltbetonun real istismar şəraitində özünü necə aparmasını proqnozlaşdırmağa və materialın xassələrini qiymətləndirməyə imkan verir, hansı ki, birmərhələli dağıdıcı yüklə sınaq zamanı qiymətləndirmək çətinidir. Beləliklə asfaltbetonun modifikasiyasının səmərəliliyini müəyyənləşdirmək imkanları yaranır ki, bu da istismar zamanı onun təkər izinin əmələgəlməsinə daha çox dayanıqlığı ilə xarakterizə olunur.

Asfaltbeton nümunələrində plastik deformasiyadan yaranan təkər izinə dayanıqlığın tədqiqi üzrə təcrübə nəticələri şəkil 2-də verilmişdir. Şəkildə qrafiklərin nömrələri cədvəl 2-də verilmiş tərkiblərin nömrələrinə uyğundur.



Şəkil 2. PBY ilə müxtəlif tərkibli asfaltbetonun təkər izinə dayanıqlığı [19]

Məlum olduğu kimi, təkər izinin əmələgəlmə prosesi üç mərhələdə baş verir: əlavə sıxılma; plastik deformasiya nəticəsində təkər izinin əmələ gəlməsi; asfaltbetonun dağılması. Ona görə də empirik asılılığın alınması üçün tədqiqat işində eksponensial model seçilmişdir [17]. Bu model materialın təkər izinə dayanıqlığının öyrənilməsi zamanı baş verən dəyişiklikləri daha dəqiq təsvir edir. Seçilmiş model aşağıdakı prinsipləri nəzərdə tutur:

- başlanğıc mərhələdə təkər izinin əmələgəlmə sürəti – keçid nömrəsindən asılı olmayaraq son müsbət qiymət;
- təcrübədə təkərlərin keçidini nəzərə almaq üçün bu asılılıq $y = k_{\infty}x + b_{\infty}$ mövcuddur;
- materialın əlavə sıxılmasının son mərhələsində təkər izinin əmələgəlmə sürətinin stabilləşməsi baş verir.

Göstərilən amillərin cəmi qapalı sistem təşkil edir ki, bu da üç parametrlili asılılığın yaranmasını təmin edir:

$$H = H(N) = a\left(\frac{2}{1+e^{-bN}} - 1\right) + cN \quad (1)$$

Burada, $H(N)$ -N-ci keçiddən sonra təkər izinin dərinliyi; a , b , c – təcrübə əsasında təyin olunan empirik əmsallar (modelin parametrləri). Modelin parametrlərinin $H(N)$ hesabət qiymətləri cədvəl 3-də verilir.

Cədvəl 3. Modelin parametrlərinin $H(N)$ qiymətləri [19]

Asfaltbeton nümunələri	Empirik əmsalların qiyməti		
	a	b	c
PBY № 1	2,190	0,534	0,055

PBY № 2	5,817	0,380	0,212
PBY № 3	3,289	0,574	0,113
PBY № 4	2,022	0,611	0,052

Müxtəlif PBY əsasında hazırlanmış asfaltbeton nümunələrində təkər izinin dərinliyinin təkər keçidlərinin miqdarından asılılığının analizi və onların aproksimasiya tənliyi müəyyənləşdirməyə imkan verir ki, a əmsalı- təkər izinin maksimal dərinliyinin qiymətini xarakterizə edir; b əmsalı- istismar prosesində asfaltbetonun əlavə sıxılma mərhələsinin müddəti; c əmsalı- əlavə sıxılma mərhələsi başa çatdıqdan sonra təkər izinin əmələgəlmə sürəti.

Təqdim olunan məlumatlardan (cədvəl 3.) görünür ki, PBY (№ 2) laboratoriya tərkibləri əsasında hazırlanmış asfaltbeton nümunələri tərkibində polimerin miqdarının çox olmasına (4,5%) baxmayaraq daha pis nəticələr göstərir və təkər izinin daha böyük dərinliyi və əmələgəlmə sürəti ilə xarakterizə olunur. Tərkibində polimer olan PBY (№ 1) və nanomodifikasiya olunmuş polimer-bitum yapışdırıcısı (№ 4) əsasında hazırlanmış asfaltbeton nümunələrində təkər izinin dərinliyinin qiyməti daha kiçik, izin əmələgəlmə sürəti isə daha aşağı olur. Alınmış nəticələr plastik deformasiyadan əmələ gələn qüsurlara materialın strukturunun müqavimətini təmin etmək üçün polimerli modifikatorun təsirinin kifayət qədər olmaması barədə fikir yürütməyə imkan verir.

Plastik deformasiyadan təkər izinin əmələ gəlməsinə asfaltbetonun dayanıqlığı üzrə alınmış nəticələrə əsaslanaraq ehtimal etmək olar ki, avtomobil yol örtüyünün tikintisi zamanı nanomodifikasiya olunmuş asfaltbetonun tətbiqi avtomobil yollarının qüsursuz xidmətini artırmağa imkan verəcək.

Nanomodifikatorların tətbiqi ilə avtomobil yol örtüyünün xidmət müddətini qiymətləndirmək üçün ДМД 02191.2.051-2012-də (Asfalt yapışdırıcısına əsaslanan asfalt-beton qarışığı kompozisiyalarının seçilməsi üçün tövsiyələr) təsvir edilmiş hesabat metodikasından istifadə olunmuşdur. Hesablanmış xidmət müddətinin təyini plastik deformasiyaya dayanıqlılıq kriteriyası üzrə yerinə yetirilir. Kritik plastik deformasiya aşağıdakı formulla hesablanır:

$$T = K_{\xi} H_{kr} / H_1 \dot{I}_{hes} T_{60}, \quad (2)$$

Burada, K_{ξ} – hərəkət şəraiti əmsalı. Onun qiyməti sıx hərəkət şəraiti üçün (körpü, yerüstü keçidlər, tunellər) 1,0 -ə, qalan hallarda 1,3-ə bərabər olur;

H_{kr} – kritik deformasiya (təkər izinin buraxıla bilən dərinliyi) m, QOST P 50597-93-ə görə qəbul edilir;

H_1 – plastik deformasiyanın qiyməti (təkər izinin dərinliyi) m, 60°C temperaturda təkər yükünün təsirinin bir dövründən sonra;

\dot{I}_{hes} – avtomobillərin hərəkət zolağı üzrə hərəkətinin intensivliyi, avt./saat, avtomobil yolunun konkret sahəsində müşahidələrin nəticələrinə görə təyin olunur; müşahidələr olmadığı halda avtomobillərin hərəkət intensivliyi İN 34.13330.2012-yə görə qəbul olunur;

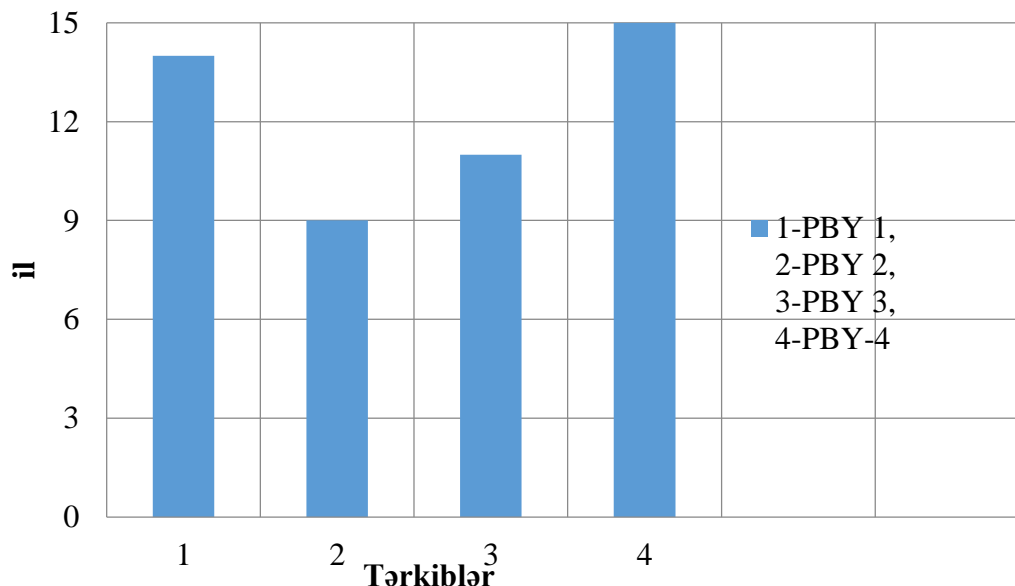
T_{60} – örtüyün temperaturu 60°C və yüksək olmaqla ildə saatların miqdarı, hər bir konkret regionda meteoroloji stansiyaların məlumatlarına əsasən müəyyən edilir. Baxılan hal üçün cədvəl 4-də verilən əmsallar qəbul edilmişdir.

Cədvəl 4. Örtüyün xidmət müddətinin hesabı üçün əmsallar [19]

Əmsallar	Polimerasfaltbeton qarışıqlarının tərkibləri			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
K_{ξ}	1,3	1,3	1,3	1,3
H_{kr} , m	0,05	0,05	0,05	0,05
H_1 , m	$28 \cdot 10^{-8}$	$7 \cdot 10^{-8}$	$8 \cdot 10^{-8}$	-
\dot{I}_{hes} , avt/saat	250	250	250	250
T_{60} , saat/il	230	230	230	230

Tədqiq olunan qərarın (bax cədvəl 1) və qəbul olunmuş əmsalların (bax cədvəl 3) tətbiqi ilə yerinə yetirilmiş avtomobil yol örtüyünün plastik deformasiya üzrə qüsursuz xidmət müddətinin hesabat nəticələri şəkil 3-də verilmişdir.

Təqdim olunan nəticələrdən görünür ki, hesablanmış qüsursuz xidmət müddətinin ən kiçik qiyməti (7 il) tərkibində 4,5% polimer olan PBY № 2 laboratoriya tərkibi əsasında asfaltbeton nümunələrinə uyğun gəlir. Ən yaxşı nəticələr tərkibində əlavə olaraq polimer agentlər iştirak edən PBY № 1 (13 il) istehsalat nümunələri və nanomodifikasiya olunmuş PBY № 4 (14 il) əsasında asfaltbeton nümunələri üçün xarakterikdir.



Şəkil 3. Örtüyün hesablanmış xidmət müddətinin dəyişməsinin istifadə olunan qərardan asılılığı

Tədqiqat işində əsas problem örtüyün plastik deformasiyası ilə bağlı olsa da yol geyiminin ümumi möhkəmliyinin uyğunluğuna da baxılmışdır. Alınmış nəticələr plastik deformasiyadan təkər izinin əmələ gəlməsinə dayanıqlığı təmin etmək üçün PBY-nin tərkibində bir modifikasiyaedici komponentin (polimerin) istifadəsinin yetərli olmaması barədə nəticə çıxarmağa imkan verir. Əlavə möhkəmləndirici komponentlər kimi polimerləri, nanomaterialları daxil etmək lazımdır. Müəyyən edilmişdir ki, yapışdırıcının laboratoriya tərkibinə (PBY № 4) çoxdivarlı karbon nanoborularının daxil edilməsi təkə istehsalatın tələblərinə uyğun yapışdırıcı əldə etməyə deyil, həm də onların xassələrini yaxşılaşdırmağa imkan verir: istiliyə dayanıqlılıq-10%, elastiklik 25⁰C və 0⁰C-də uyğun olaraq 7 % və 24% artır. Bu zamanda polimerin miqdarını da müəyyən qədər azaltmaq olur. Asfaltbetonun xassələrində müşahidə olunan dəyişikliklər istismar zamanı yol örtüyünün təkər izi əmələgəlməyə dayanıqlığında qanunauyğun şəkildə öz əksini tapır: polimerin miqdarının yüksək (4,5%) olmasına baxmayaraq tərkib № 2-də pis nəticə alınır və təkər izinin ən böyük dərinliyi (9,9 mm) və yüksək əmələgəlmə sürəti ilə xarakterizə olunur. Təkər izinin ən kiçik dərinliyi, həmçinin ən az əmələgəlmə sürəti ilə tərkibində polimer olan nəzarət nümunəsi (№ 1) və nanomodifikasiya olunmuş yapışdırıcı (№ 4) əsasında olan asfaltbeton nümunələri xarakterizə olunur. Təkər izinin dərinliyi №1-də 3,3 mm, №4-də isə 3 mm təşkil edir. Bu da №4 tərkibini tətbiq etdikdə avtomobil yol örtüyünün hesablanmış xidmət müddətinin (plastik deformasiya kriteriyaları üzrə) 76%-dək artmasına səbəb olur. Eyni zamanda nanomodifikatorun istifadəsi bahalı polimerin miqdarını 30% azaltmağa imkan verir.

Nəticələr.

1. Məlum edilmişdir ki, təkər izinin yaranma prosesi kompleks olduğuna görə təkər izinin əmələgəlməsi zamanı yalnız əsas amillər nəzərə alınır. Təkər izinin əmələgəlməsi ilə səmərəli mübarizə aparmaq üçün prosədə iştirak edən bütün amilləri nəzərə almaq və onun qarşısını almaq üçün kompleks tədbirlər görmək lazımdır. Bu tədbirlərə həm asfaltbetonun və bütövlükdə yol

konstruksiyasının layihələndirmə üsullarının təkmilləşdirilməsi, həm də yüksək ox yükünə malik nəqliyyatın hərəkətinə, eləcə də çivili təkərlərin istifadəsinə qoyulan məhdudiyətlər aiddir.

2. Tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, karbon nanoborularının tətbiqi ilə polimer-bitum yapışdırıcısı əsasında hazırlanmış avtomobil yol örtüyündə təkər izinin dərinliyi 3 mm təşkil edir. Bu isə avtomobil yol örtüyünün xidmət müddətinin 76%-dək artmasına səbəb olur.

Ədəbiyyat

1. Ядыкина В.В., Акимов А.Е., Тоболенко С.С. (2019). Повышение устойчивости к колееобразованию покрытий автомобильных дорог при применении модифицированных компонентов в составе щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей // Научный журнал строительства и архитектуры. № 1 (53). с.56-63 doi:10.25987/VSTU.2019.53.1.005
2. Мозговой В.В., Онищенко А.Н., Пруткий А.В. (2010). Экспериментальная оценка устойчивости асфальтобетонного покрытия к образованию колеевости. Дорожная техника и технологии: каталог-справочник. СПб: ООО «Славутич», с. 114-128
3. Huang H., Tutumluer E., Shen S. (2010). Moving load on track with asphalt trackbed // Vehicle System Dynamics. Vol. 48. Iss. 6. p. 737-749
4. Поздняков М.К. (2011). Влияние свойств асфальтобетонных смесей на сопротивляемость колееобразованию. Строительные материалы. № 10. с.22-25
5. Guvalov A.A., Mamedov A.D., Kakhramanov N.T. (2021). Effect of modifiers on the properties of bitumen and asphalt concrete. ChemChemTech [Izv. Vyssh.Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol.]. Vol. 64. №10. p. 98–104. <https://doi.org/10.6060/ivkkt.20216410.6383>
6. Гувалов А.А., Мамедов А.Д. (2020). Влияние модифицирующих добавок на свойства асфальтобетона // Актуальные проблемы прочности: материалы международной научной конференции, Витебск, 25-29 мая 2020 года / под ред. В.В. Рубаника. - Молодечно: Типография «Победа». с.336. <http://mks-phys.ru/index.php/page/get/635>
7. Quvalov A.A., Məmmədov A.D. (2022). Polimer modifikatorların yol bitumunun xassələrinə təsiri. Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitetinin Elmi Əsərləri. Bakı. №1. s. 70-76 <https://azmiu.edu.az/upload/ckeditor/575254293.pdf>
8. Saglik A., Gungor A.G. (2012). Evolution of performance grades and polymer dispersion of polymermodified binders. Turkish Highways Research and Development Department: Proceedings of. 5th Eurasphalt & Eurobitume Congress. Istanbul. p. 8.
9. R. Plesuma., A. Megne., I. Mateusa-Krukke., L. Malers. (2013). Mechanical properties of the composite material based on modified scrap tires and polymer binder. Progress in Rubber Plastics and Recycling Technology. vol.29. Iss. 3. p. 177-187
10. Bala N., Kamaruddin I. (2016). Physical and storage stability properties of linear low density polyethylene at optimum content. Engineering Challenges for Sustainable Future: Proceedings of the 3rd International Conference on Civil, offshore and Environmental Engineering, ICCOEE 2016. p.395-400
11. Гувалов А.А., Мамедов А.Д. (2019). Применение нанопорошки в производстве асфальтобетона // Материалы международного симпозиума / Перспективные материалы и технологии, УО «ВГТУ», с.114-115 http://www.issp.ac.ru/ebooks/conf/Adv.mater_2019.pdf
12. Quvalov A.A., Abbasova S.İ., Məmmədov A.D., Zeynalov E.B., Hüseynov Ə.B. Məhərrəmova M.Y. İxtiralar Faydalı modellər Sənaye nümunələri (aylıq rəsmi bülleten). (2023). №12. s. Asfalt yol örtüyünün karbon nanomaterialı ilə möhkəmləndirilməsi üsulu
13. Quintero L., Sanabria S., Luis E. Analysis of colombian bitumen modified with a nanocomposite. Journal of Testing and Evaluation (JTE). Vol. 40. Iss. 7. p. 367-374
14. Guvalov A.A., Mamedov A. D., Abbasova S.I. (2023). The effect of carbon nanotubes on the properties of asphalt concrete/ PPOR, Vol.24, №3. p.505-513 <https://www.ppor.az/jpdf/15-Guvalov-3-2023.pdf>
15. V. G. Nikolskii., T. V. Dudareva, I. A. Krasotkina, U. G. Zvereva, V. G. Bekeshev, V. Y. Rochev, A. M. Kaplan, N. I. Chekunaev, L. V. Vnukova, N. M. Styrkovich, I. V. Gordeeva. (2014). Development

and properties of new nanomodifiers for road pavement. Russian Journal of Physical Chemistry B. Vol. 8. Iss. 4. p. 577-583.

16. Guvalov A.A., Mamedov A. D. The effect of carbon nanotubes on the properties of asphalt concrete/ XI International Scientific and Practical Conference Innovative Technologies in Environmental Science and Education (ITSE-2023), 2023. vol.43, №3. p. 50-56. https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2023/68/e3sconf_itse2023_06001.pdf

17. Vysotskaya M. A., Shekhovtsova S. Y., Kindeev O. N. (2016). The destruction of polymer modified binder and prescription factors her determining International. Journal of Pharmacy and Technology. Vol. 8. Iss. 3. p. 182-182.

18. Жданюк В. К., Мокарчев О. А., Шрестха Р. Б., Костин Д. Ю., Воловик А. А. (2012). Исследование влияния модифицирующих добавок в битум на физико-механические свойства и колееустойчивость мелкозернистого асфальтобетона. Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. № 58. с. 130-133

References

1. Yadykina V.V. Akimov A.E., Tobolenko S.S. (2019). Increasing the resistance to rutting of road surfaces when using modified components in the composition of crushed stone-mastic asphalt concrete mixtures. Scientific Journal of Construction and Architecture. No. 1 (53). с.56-63 doi:10.25987/VSTU.2019.53.1.005

2. Mozgovoy V.V., Onishchenko A.N., Prutkiy A.V. (2010). Experimental assessment of the resistance of asphalt concrete pavement to rutting. Road equipment and technologies: directory catalogue. St. Petersburg: Slavutich LLC, с. 114-128

3. Huang H., Tutumluer E., Shen S. (2010). Moving load on track with asphalt trackbed // Vehicle System Dynamics. Vol. 48. Iss. 6. p. 737-749

4. Pozdnyakov M.K. (2011). Influence of properties of asphalt concrete mixtures on resistance to rutting. Construction Materials. No. 10. p.22-25

5. Guvalov A.A., Mamedov A.D., Kakhramanov N.T. (2021). Effect of modifiers on the properties of bitumen and asphalt concrete. ChemChemTech [Izv. Vyssh.Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol.]. Vol. 64. No. 10. p. 98-104. <https://doi.org/10.6060/ivkkt.20216410.6383>

6. Guvalov A.A., Mamedov A.D. (2020). The influence of modifying additives on the properties of asphalt concrete // Current problems of strength: materials of the international scientific conference, Vitebsk, May 25-29, 2020 / ed. V.V. Rubanika. - Molodechno: Printing house "Victory". p.336. <http://mks-phys.ru/index.php/page/get/635>

7. Quvalov A.A., Məmmədov A.D. (2022). Polimer modifikatorların yol bitumunun xassələrinə təsiri. Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitetinin Elmi Əsərləri. Bakı. No. 1. s. 70-76 <https://azmiu.edu.az/upload/ckeditor/575254293.pdf>

8. Saglik A., Gungor A.G. (2012). Evolution of performance grades and polymer dispersion of polymermodified binders. Turkish Highways Research and Development Department: Proceedings of. 5th Euroasphalt & Eurobitume Congress. Istanbul. p. 8.

9. R.Plesuma., A.Megne., I.Mateusa-Krukke., L.Malers. (2013). Mechanical properties of the composite material based on modified scrap tires and polymer binder. Progress in Rubber Plastics and Recycling Technology. vol.29. Iss. 3. p. 177-187

10. Bala N., Kamaruddin I. (2016). Physical and storage stability properties of linear low density polyethylene at optimum content. Engineering Challenges for Sustainable Future: Proceedings of the 3rd International Conference on Civil, Offshore and Environmental Engineering, ICCOEE 2016. p.395-400

11. Guvalov A.A., Mamedov A.D. (2019). Application of nanopowder in the production of asphalt concrete // Materials of the international symposium / Advanced materials and technologies, Educational Institution "VSTU", pp. 114-115 http://www.issp.ac.ru/ebooks/conf/Adv.mater_2019.pdf

12. Quvalov A.A., Abbasova S.İ., Məmmədov A.D., Zeynalov E.B., Hüseynov Ə.B. Məhərrəmovə M.Y. İxtiralar Faydalı modellər Sənaye nümunələri (aylıq rəsmi bülleten). (2023). No. 12. s. Asfalt yol örtüyünün karbon nanomaterialı ilə möhkəmləndirilməsi üsulu
13. Quintero L. Sanabria S., Luis E. Analysis of Colombian bitumen modified with a nanocomposite. Journal of Testing and Evaluation (JTE). Vol. 40. Iss. 7. p. 367-374
14. Guvalov A.A., Mamedov A.D., Abbasova S.I. (2023). The effect of carbon nanotubes on the properties of asphalt concrete/ PPOR, Vol.24, No. 3. p.505-513 <https://www.ppor.az/jpdf/15-Guvalov-3-2023.pdf>
15. V. G. Nikolskii., T. V. Dudareva, I. A. Krasotkina, U. G. Zvereva, V. G. Bekeshev, V. Y. Rochev, A. M.Kaplan, N.I.Chekunaev, L.V. Vnukova, N. M. Styrikovich, I. V. Gordeeva. (2014). Development and properties of new nanomodifiers for road pavement. Russian Journal of Physical Chemistry B. Vol. 8. Iss. 4. p. 577-583.
16. Guvalov A.A., Mamedov A.D. The effect of carbon nanotubes on the properties of asphalt concrete/ XI International Scientific and Practical Conference Innovative Technologies in Environmental Science and Education (ITSE-2023), 2023. vol.43, no.3. p. 50-56. https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2023/68/e3sconf_itse2023_06001.pdf
17. Vysotskaya M. A., Shekhovtsova S. Y., Kindeev O. N. (2016). The destruction of polymer modified binder and prescription factors determining it International. Journal of Pharmacy and Technology. Vol. 8. Iss. 3. p. 182-182.
18. Zhdanyuk V. K., Mokarchev O. A., Shrestha R. B., Kostin D. Yu., Volovik A. A. (2012). Study of the influence of modifying additives in bitumen on the physical and mechanical properties and rutting resistance of fine-grained asphalt concrete. Bulletin of the Kharkov National Automobile and Highway University. No. 58. p. 130-133

Məqaləyə istinad: Quvalov A.A., Abbasova S.İ., Məmmədov A.D. Nanomodifikatorun asfaltbetonun təkər izinə dayanıqlığının artırılmasında rolu. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMİU, s. 106-115, N2, 2024

For citation: Guvalov A.A., Abbasova S.İ., Mammadov A.D. The role of nanomodifier in improving the tire track resistance of asphalt concrete. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.106-115, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 8.2.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 9.4.2023

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-116-121>

CEYRANÇÖL VULKAN KÜLÜNÜN SEMENT ƏSASLI QURU İNŞAAT QARIŞIQLARININ XASSƏLƏRİNƏ TƏSİRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Xəlilov Yasin Xələf oğlu- t.e.n., dosent, Materialşunaslıq kafedrası, AzMİU, elxanxalilov@yahoo.com

Şahmarov Vasif Ümüdəli oğlu- t.ü.f.d., dosent, Materialşunaslıq kafedrası, AzMİU, vshahmarov@gmail.com

Xülasə. Tədqiqat işində Ceyrançöl vulkan külünün quru inşaat qarışıqlarının xassələrinə təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, kvars qumu əvəzinə vulkan külünün istifadəsi zamanı onun miqdarı artdıqca məhlulların tutma müddəti uzanır, plastikliyi artır və məhlulun sıxlığında müəyyən düşmələr müşahidə olunur. Məhlulun sıxlığında nəzərə çarpan azalma əsasən vulkan külünün dispersion tərkibi və bunun nəticəsində normal qatılığın yüksək olması ilə izah olunur. Müəyyən edilmişdir ki, sement əsaslı inşaat məhlulunun tərkibində 15%-ə qədər kvars qumunun vulkan külü ilə əvəz edilməsi məhlulun müxtəlif səthlərlə (keramika, beton, mişar daşı) ilişənliyini və bərkimədən sonra sorbsion nəmliyini artırır. Bu, tədqiq olunan kompozisiyaların yeni nəsil quru inşaat qarışıqları kimi gigiyenik-istehlak xüsusiyyətlərinin yüksək olduğunu göstərməklə onların xüsusi nəm şəraiti ilə səciyyəvi olan zirzəmi, mansard, vanna otağı kimi sahələrdə tətbiq olunmasına imkan yaradır.

Açar sözlər: Vulkan külü, sorbsion nəmlik, quru inşaat qarışığı, putsolan əlavə, portlandsement, kvars qumu

STUDYING THE INFLUENCE OF VOLCANIC ASH OF THE JEYRANCHEL FIELD ON THE PROPERTIES OF DRY CONSTRUCTION MIXTURES BASED ON CEMENT

Khalilov Yasin Khalaf oglu– PhD in tech.sc., ass.prof., department of Materials Science, AzMIU, elxanxalilov@yahoo.com

Shahmarov Vasif Umudeli oglu– PhD in tech.sc., ass.prof., department of Materials Science, AzMIU, vshahmarov@gmail.com

Abstract: The study examined the influence of volcanic ash from the Jeyranchol deposit on the properties of dry building mixtures. It has been established that when volcanic ash is used instead of quartz sand, as its quantity increases, the holding time of solutions increases, their plasticity increases, and certain drops in the density of the solution are observed. A noticeable decrease in the density of the solution is explained mainly by the dispersed composition of volcanic ash and, as a consequence, by the high normal density. It has been established that adding volcanic ash to a cement-based mortar instead of quartz sand up to 15% increases the adhesion of the mortar to various surfaces (ceramics, concrete, sawdust) and sorption moisture after hardening. The studied compositions have high hygienic and consumer properties as dry building mixtures of a new generation. This allows them to be used in areas such as basements, attics, and bathrooms, which are characterized by special damp conditions.

Keywords: volcanic ash, sorption moisture, dry construction mixture, pozzolanic additive, Portland cement, quartz sand

Giriş. İnşaat və bəzəmə-bitirmə işlərində quru inşaat qarışıqlarının (QİQ) tətbiqi ildən-ilə geniş vüsət almaqdadır. Bu materialların ənənəvi və adətən birbaşa inşaat meydançalarında hazırlanan inşaat məhlullarına nisbətən üstünlükləri ondan ibarətdir ki, onlar sahələrə müvafiq tərkib və xassələrə uyğun olmaqla hazır, qablaşdırılmış şəkildə gətirilir və su ilə qarışdırılaraq istifadə olunur. Mərkəzləşmiş şəkildə istehsal onların stabil tərkibini, o cümlədən stabil qranulometrik tərkibini və xassələrinin sabitliyini təmin edir, işin ümumi keyfiyyətini artırır [1].

Quru inşaat qarışıqlarının istehsalında təyinatından asılı olaraq yapışdırıcı kimi ənənəvi hidravlik və havada bərkıyən yapışdırıcılardan (portlandsement, gips, əhəng və s), xüsusi qranulometrik tərkibə malik kvarts qumundan və müxtəlif funksional əlavələrdən istifadə olunur. Funksional əlavələr məhlulların optimal reoloji, yüksək istismar-texniki xassələrini təmin edir [2-3].

Son dövrlərdə ölkəmizdə quru inşaat qarışıqları bazarı sürətlə inkişaf etməkdədir. Demək olar ki, hər il istehsal müəssisələrinin sırasına yeniləri daxil olur və onlar daxili bazarın tələbatı ilə yanaşı qonşu ölkələrin də, xüsusən, Gürcüstanın bu məhsullara olan tələbatının ödənilməsində fəal iştirak edirlər. Bununla belə, araşdırmalarımız göstərir ki, əksər müəssisələrin məhsul nomenklaturası eyni çeşidlərlə təmsil olunur və istehlakçının artan estetik, sanitari-gigiyenik tələblərinin qarşılınması istiqamətində yeni yanaşmalar və təkliflər müşahidə olunmur. Hesab edirik ki, yüksək rütubətlik şəraiti ilə səciyyəvi olan sanitari qovşaqlarda və qismən də mətbəx, balkon, zirzəmi və mansard kimi sahələrdə sanitari-gigiyenik vəziyyətin müvafiq normalar daxilində saxlanılması üçün yeni nəsil quru inşaat qarışıqlarının alınması, xassələrinin öyrənilməsi və tətbiqi mühüm, aktual elmi-praktiki məsələdir.

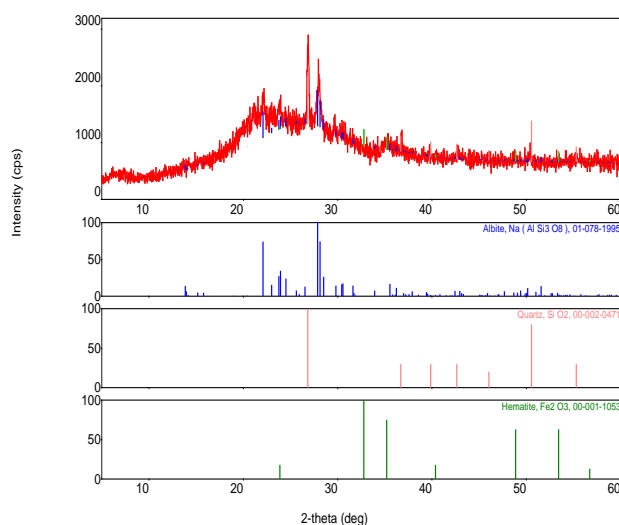
Məlumdur ki, yüksək rütubət şəraitində suvaqlar, divar kağızları, gipsdən bəzək elementləri, mebellər, müxtəlif əşyalar, cihazlar, aksesuarlar tez xarab olur, onların bədii-estetik göstəriciləri aşağı düşür. Digər tərəfdən yüksək rütubət mühiti divarlarda və üzlük materialların arasında göbələklərin və bakteriyaların əmələ gəlməsi və inkişafı üçün münbit şərait yaradır, müxtəlif iy və qoxuların əmələ gəlməsinə səbəb olur və sakinlərin sağlamlığına mənfi təsir göstərir. Beləliklə, yeni sinif quru inşaat qarışıqları eyni zamanda nəm şəraitdə funksionallığını saxlamalı və antigöbələk-antibakteriyal xüsusiyyətlərə malik olmalıdırlar.

Məlumdur ki, nəm şəraitində bərkimə xüsusiyyətini gücləndirmək və materialın belə şəraitdə istismar xassələrini yaxşılaşdırmaq üçün putsolan əlavələrdən geniş istifadə olunur. Putsolanlar hava əhənginə nəm şəraitdə bərkimə qabiliyyəti verən hidravlik əlavə kimi və sementin bərkidilməsi zamanı ayrılan sərbəst əhəngin bağlayıcısı kimi portlandsementə əlavə qismində istifadə olunur. Putsolan əlavə kimi ta qədimdən dehidratlaşmış gildən ($500-700^{\circ}\text{C}$ -də yandırılmış gildən), vulkan küllərindən geniş istifadə edilmişdir. Son illər bu məqsədlə metakaolindən istifadə geniş yayılmaqdadır. Beləliklə, tədqiqat işində kompleks istismar-gigiyenik xassələrə malik yeni nəsil quru inşaat qarışıqlarının alınması üçün mineral-aktiv putsolan əlavə kimi Ceyrançöl vulkan küllərinin istifadə olunmasının mümkünlüyü öyrənilmişdir.

Məlumdur ki, mineral aktiv əlavə portlandsementin hidratasiyası zamanı ayrılan CaO ilə reaksiyaya girərək hidratasiya məhsulunun tərkibini tənzimləyərək onun uzunömürlülüyünü artırır [4,5]. Putsolanlı sementlər bərkidikdə, sement hissəcikləri əvvəlcə su ilə qarşılıqlı əlaqəyə girərək kalsium hidrat, dikalsium hidrosilikat C_2SH_2 və yüksək əsaslı kalsium hidroalüminatlar və hidroferritlər əmələ gətirir. Aktiv mineral əlavənin olması putsolanlı sementin sement hissəsinin hidratlaşmasını və hidrolizini sürətləndirir. Bundan sonra, əlavələrin aktiv komponenti sementin hidratasiya məhsulları ilə, ilk növbədə kalsium hidratla qarşılıqlı təsir göstərir. Bu, bərkimə sisteminin maye fazasında əhəngin konsentrasiyasının tədricən azalmasına səbəb olur, bunun nəticəsində dikalsium hidrosilikat monokalsium silikatına- CSH (B) və yüksək əsaslı hidroalüminatlar - daha az əsaslılara çevrilir. Hidroalüminatlar aktiv SiO_2 ilə qarşılıqlı əlaqədə olduqda $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2\cdot(6-2x)\text{H}_2\text{O}$ tipli sulfata davamlı hidroqranatlar əmələ gətirir. Bərkimə zamanı kalsium hidratın bağlandığı və sementin bərkidilməsi ilə müqayisədə daha az əsaslı hidrosilikatlar və kalsiumun hidroalüminatları əmələ gələn putsolan sementləri şirin su ilə yuyulmağa və mineralaşdırılmış suların təsirinə daha davamlıdır. Sementin bərkiməsi zamanı əmələ gələn kalsium hidratla və su ilə qarşılıqlı əlaqədə olduqda narın putsolan əlavənin ayrı-ayrı dənələri həcmcə böyüyür (şişir). Bu, məhlul və ya betonun sıxılmasına səbəb olur. Sıxılma putsolanlı sementin suya və duza davamlılığını da artırır, çünki aqressiv suyun beton kütləsinə nüfuz etməsini çətinləşdirir və bununla betonun məhv edilməsinin qarşısını alır. Qeyd etmək lazımdır ki, yüksək dispers halında putsolan hissəciklərinin üzərində çox saylı aktiv turşu mərkəzləri mövcuddur ki, onlar həm putsolanların yüksək hiqroskopikliyi, həm də sərbəst CaO ilə intensiv qarşılıqlı əlaqəsini təmin edir [4-7]. Məhz bu səbəbdən putsolan əlavəli sistemlər hidratasiya

proseslərinin getməsi üçün nəm mühitdən tələb olunan suyu adsorbsiya etməklə həmçinin rütubətin idarə olunmasında da iştirak edirlər.

Təcrübələrin aparılma metodikası. Əlavənin aktivliyi onun istifadə miqdarını müəyyən etdiyindən ilk növbədə Ceyrançöl vulkan külünün aktivliyi məlum əhəng məhlulundan əhəngi udma metodu ilə təyin edilmişdir [8]. Vulkan külünün aktivliyi 75 mq CaO/qr təşkil etmişdir. Vulkan külünün və bərkimiş işaat qarışığının kimyəvi tərkibi S8 TIGER, Bruker (Almaniya) spektrometrində (Cədvəl 1), mineraloji tərkibi Miniflex 600 Rentgen difraktometrində, Rıqacu (Yaponiya) mis anodda (Yaponiya) öyrənilmişdir (şəkil 1, cədvəl 2). Rentgenfaza analizinin nəticələrinə görə tədqiqatlarda istifadə olunan Ceyrançöl vulkan külünün mineral tərkibi əsasən aktiv şüşə faza (74%), çöl şpatı (12%) və kvars (11%) təmsil olunmuşdur. Şüşə fazanın miqdarının yüksəkliyi vulkan külünün aktivliyinin yüksək olmasından xəbər verir.



Şəkil 1. Vulkan külünün difraktoqramması [4]

Cədvəl 1. Vulkan külünün mineraloji tərkibi [7]

Ceyrançöl vulkan külü	Vulkan külünün mineraloji tərkibi, kütlə %				
	Kvars	Çöl şpatı	Hematit	Vulkan şüşə	Cəmi
	11	12	3	74	100

Cədvəl 2. Vulkan külünün kimyəvi tərkibi [7]

Ceyrançöl vulkan külü	Vulkan külünün kimyəvi tərkibi, kütlə %							Cəmi
	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	FeO	
	3,67	1,05	13,91	71,86	3,93	2,33	3,25	100

Məlumdur ki, putsolanlı sementlərdə putsolan əlavələrin tələb olunan miqdarı onların aktivliyindən asılıdır. Bununla belə kompozisiyalarda yüksək miqdarda az aktivliyə malik putsolan əlavənin istifadəsi onun böyük bir qisminin sadəcə ballast yaradacağı nöqtəyi-nəzərindən məqsədəuyğun deyil [7]. Təcrübələrin gedişində kvars qumunu əvəz edən Ceyrançöl vulkan külünün müəyyən miqdarında inşaat məhlullarının texnoloji və mexaniki xassələri tədqiq olunmuşdur.

Tədqiqatın nəticələrinin müzakirəsi. Quru qarışıqlarda vulkan külünün optimal miqdarının təyini üçün qəbul edilmiş portlandsement əsaslı quru qarışıq tərkibinə (Portlandsement 42,5 MPa (Qaradağ Holsim sement zavodu) – 40%, kvars qumu – 59%, polimer əlavə -0,8%, sellülozik əlavə -0,2%) kvars qumunun əvəzinə 5%, 10%, 15%, 20% incə dispers vulkan külü əlavə (təcrübələrimizdə 08 ələkdə qalıq 15%-i aşmamışdır) edildikdən sonra hidratasiya məhsulunun rentgen faza analizi

həyata keçirilmiş və sərbəst CaO-in miqdarı təyin edilmişdir. Aparılmış analizlərin nəticəsi göstərmişdir kvars qumunun 10-15% intervalından daha yuxarı həddə vulkan külü ilə əvəzlənməsi məqsədəuyğun deyil. Bu intervaldan yuxarı sərbəst CaO-in miqdarında azalma müşahidə olunmur. Eyni zamanda sistemin qranulometrik tərkibi pozulur ki, bu da bərkimiş örtüyün mexaniki xassələrinə mənfi təsir göstərir Cədvəl 3, 4 [9-11].

Cədvəl 3. Tərkibində vulkan külü olan quru inşaat qarışıqlarının texnoloji xassələri [11]

Portland- sement, %	Kvars qumu, %	Vulkan külü, %	Normal qatılıq, %	Tutma müddəti, saat		Plastiklik, sm	Məhlulun sıxlığı, kq/m ³
				Başlanğıc, dəq	Son, saat		
40	59	-	27	40	8	8	1800
40	54	5	28	45	9	8	1795
40	49	10	30	52	10	9	1790
40	44	15	31	60	11	9	1780
40	39	20	34	65	13	9	1775

Cədvəl 4. Tərkibində vulkan külü olan quru inşaat qarışıqları əsasında inşaat məhlullarının möhkəmliyi (sıx strukturlu baza üzərində) 4 [12]

Portland- sement, %	Kvars qumu, %	Vulkan külü, %	7 günlük hidratasiya məhsulunda CaO-in miqdarı, %	Əyilmədə möhkəmlik həddi, MPa			Sıxılmada möhkəmlik həddi, MPa		
				7 gün	14 gün	28 gün	7 gün	14 gün	28 gün
40	59	-	5,4	0,81	1,40	1,52	8,2	10,8	14,5
40	54	5	4,1	0,72	1,38	1,50	8,0	10,2	13,9
40	49	10	2,2	0,67	1,35	1,47	7,8	10,3	14,2
40	44	15	1,1	0,65	1,33	1,53	7,1	10,2	14,2
40	39	20	1,1	0,65	1,30	1,52	6,0	10,2	13,6

Cədvəl 3-dən görüldüyü kimi kvars qumu əvəzinə vulkan külünün istifadəsi zamanı onun miqdarı artdıqca məhlulların tutma müddəti uzanır, plastikliyi artır və məhlulun sıxlığında müəyyən düşmələr müşahidə olunur. Bu, hazırda formalaşmış mövcud nəzəri qənaətlərlə uzlaşır. Məhlulun sıxlığında nəzərə çarpan azalma əsasən vulkan külünün dispersion tərkibi və bunun nəticəsində normal qatılığın yüksək olması ilə izah olunur. Kvars qumunun vulkan külü ilə əvəz olunması zamanı həm əyilmədə, həm də sıxılmada möhkəmliyin azalmasını müşahidə edirik. Dəyişmə böyük deyil və əsasən bərkimənin ilk dövrlərində 20%-ə qədər çatır. 28 günlük bərkimə müddətində vulkan külü əlavə olunmuş tərkiblərin möhkəmliyi, demək olar ki, əlavəsiz tərkibin mexaniki göstəriciləri ilə eyniləşir, bəzi təcrübələrdə isə biz, hətta, müəyyən artımı qeydə alırıq. Əksər hallarda bu tendensiya pütsolanlı sistemlər üçün xarakterikdir [4-7]. Bərkimənin ilk günlərində möhkəmliyin az dəyişməsi bərkiməni şərtləndirən mineraləmələgəlmə proseslərinin hələ yekunlaşmadığı ilə izah olunur. Fərz edirik ki, 7 günlük bərkimə dövründə sement minerallarının hidratasiyası hələ özünün ilk fazasıdır, hidrosilikatların formalaşması davam edir, digər tərəfdən hidratasiya prosesi nəticəsində azad olmuş sərbəst CaO-in aktiv şüşə faza ilə bağlanması prosesi hələ davam edir.

İnşaat məhlullarının istismar xassələri onların mineral və qranulometrik tərkibləri, eləcə də su/yapışdırıcı nisbəti ilə yanaşı həm də çəkildikləri səthin xarakteri ilə müəyyən edilir. Səthin fakturası, kimyəvi təbiəti və məsaməliliyi inşaat məhlullarının səthlə ilişgənliyini və mexaniki xassələrini müəyyən edən əsas amillərdir. Tədqiqatımızın sonrakı mərhələsində vulkan külünün inşaat

məhlullarının müxtəlif kimyəvi təbiətə malik səthlərlə (beton, keramika, mişar daşı) ilişənliyinə təsiri öyrənilmişdir (cədvəl 5) [10].

Cədvəl 5. Vulkan külü əlavəli inşaat məhlullarının müxtəlif təbiətli bazalarla 28 gün ərzində quru hava şəraitində bərkimədən sonra ilişənliyi, Mpa [10]

Port-land- sement, %	Kvars qumu, %	Vulkan külü, %	İlişənlik, MPa								
			Beton baza			Keramik kərpic baza			Mişar daşı		
			7 gün	14 gün	28 gün	7 gün	14 gün	28 gün	7 gün	14 gün	28 gün
40	59	-	1,3	1,4	2,2	1,5	2,1	2,8	1,4	1,9	2,6
40	54	5	1,4	1,5	2,4	1,6	2,2	3,2	15,3	2,0	3,0
40	49	10	1,6	1,8	2,7	1,8	2,7	3,4	15,2	2,5	3,2
40	44	15	1,7	2,2	2,8	2,1	2,9	3,6	15,1	2,8	3,4
40	39	20	1,6	2,2	2,7	2,1	2,8	3,3	14,7	2,8	3,1

Cədvəl 5-dən görüldüyü kimi vulkan külünün miqdarının artması inşaat məhlulunun ilişənliyini yaxşılaşdırır. Bu, iri dənəli (əsas fraksiya 0,1-0,63 mm) kvars qumunu əvəz edən mineral vulkan külü əlavəsinin həm narın dispersion tərkibi (əsasən <0,08 mm), həm də yüksək aktivliyi ilə izah olunur. Belə ki, narın dispers struktur baza ilə yapışdırıcı məhlulun ilişənlik sahəsini artırır, bazaya dispers hissəciklərin nüfuz etməsini asanlaşdırır və nəticədə baza-yapışdırıcı əlaqəsinin artmasını təmin edir. Daha yüksək adgeziya gil kərpic və mişar daşı üzərində müşahidə edilir ki, bu da onların məsaməliliyi və kimyəvi təbiətləri ilə izah olunur. Sıx beton səthə məhlulun nüfuz etməsi yüksək deyil və bu ilişənliyi daha yüksək səviyyədə təmin edə bilmir.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi tədqiqatların əsas məqsədlərindən biri putsolan əlavələrin xüsusiyyətlərindən istifadə edərək yüksək rütubətlik şəraitində effektiv işləyə bilən quru inşaat qarışıqlarının alınmasıdır. Tədqiq olunan inşaat məhlullarının rütubətli şəraitdə effektivliyi onların sorbsion nəmliyinin öyrənilməsi ilə ГОСТ 24816-81-ə uyğun olaraq qiymətləndirilmişdir [11].

Cədvəl 6. Bərkimiş inşaat məhlullarının sorbsion nəmliyi [11]

Portland-sement, %	Kvars qumu, %	Vulkan külü, %	Havanın 90%-lik nisbi rütubətliyində sorbsion nəmlik, %
40	59	-	1,5
40	54	5	2,5
40	49	10	2,8
40	44	15	3,2
40	39	20	3,4

Cədvəl 6-dan görüldüyü kimi qarışıqda vulkan külünün miqdarının artması sorbsion nəmliyi əhəmiyyətli dərəcədə artırır (3 dəfədən çox). Bu, tədqiq olunan kompozisiyaların yeni nəsil quru inşaat qarışıqları kimi gigiyenik-istehlak xüsusiyyətlərinin yüksək olduğunu göstərməklə onların xüsusi nəm şəraiti ilə səciyyəvi olan zirzəmi, mansard, vanna otağı kimi sahələrdə tətbiq olunmasına imkan yaradır.

Ədəbiyyat

1. Дергунов С.А. ,Орехов С.А. Сухие строительные смеси (состав, технология, свойства). Оренбург, с.130
2. Баженов Ю.М. (2011). Технология сухих строительных смесей. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов. с.109

3. Корнеев В.И., Зозуля П.В., Медведева И.Н., Богоявленская Г.А., Нуждина Н.И., Брыков А.С. (2022). Технология сухих строительных смесей. М.: E-LanBook. com.,с.372
4. Николаенко Е.А. (2014). Исследование пуццолановых портландцементов на основе эффузивных пород. Известия ВУЗов. Инвестиции. Технические науки. Строительство. №1(6)
5. Мечай, А.А. Хотянович О.Е., Сакович А.А. (2012). Гидролиз и твердение минеральных вяжущих веществ. Минск : БГТУ, с.72
6. Кузьменков, М.И. (2003), Вяжущие вещества и технология производства изделий на их основе. Куницкая. Минск: БГТУ, с.212
7. Ларсен О.А., Александрова О.В., Наруть В.В., Полозов А.А., Бахрах А.М. (2020). Исследование свойств активных минеральных добавок для применения в гидротехническом строительстве. Белгород: Вестник БГТУ им. В. Шухова. №8
8. ГОСТ 25094 Добавки активные минеральные для цементов. Метод определения активности
9. ГОСТ 5802—86. Растворы строительные. Методы испытаний.
10. ГОСТ 28013-98. Растворы строительные. Общие технические условия
11. ГОСТ 24816-81 Материалы строительные Метод определения сорбционной влажности
- 12.ГОСТ Р 56387-2018. Смеси сухие строительные клеевые на цементном вяжущем. Технические условия

References

1. Dergunov S.A. ,Orekhov S.A. Dry building mixtures (composition, technology, properties). Orenburg, с.130
2. Bazhenov Yu.M. (2011). Technology of dry construction mixtures. M.:Publishing house of the Association of Construction Universities. p.109
3. Korneev V.I., Zozulya P.V., Medvedeva I.N., Bogoyavlenskaya G.A., Nuzhdina N.I., Brykov A.S. (2022). Technology of dry construction mixtures. M.: E-LanBook. com.,p.372
4. Nikolaenko E.A. (2014). Study of pozzolanic Portland cements based on effusive rocks. News of universities. Investments. Technical science. Construction. №1(6)
5. Mechai, A.A. Khotyanovitch O.E., Sakovich A.A. (2012). Hydrolysis and hardening of mineral binders. Minsk: BSTU, p.72
6. Kuzmenkov, M.I. (2003), Binders and technology for the production of products based on them. Kunitskaya. Minsk: BSTU, p.212
7. Larsen O.A., Aleksandrova O.V., Narut V.V., Polozov A.A., Bakhrakh A.M. (2020). Study of the properties of active mineral additives for use in hydraulic engineering. Belgorod: Vestnik BSTU im. V. Shukhova. No. 8
- 8.ISO 25094 Active mineral additives for cements. Activity determination method
9. ISO 5802-86. Construction solutions. Test methods.
- 10.ISO 28013-98. Construction solutions. General technical conditions
11. ISO 24816-81 Construction materials Method for determining sorption humidity
12. ISO R 56387-2018. Dry construction adhesive mixtures based on cement binder. Specifications

Məqaləyə istinad: Xəlilov Y.X., Şahmarov V.Ü. Ceyrançöl vulkan külünün sement əsaslı quru inşaat qarışıqlarının xassələrinə təsirinin öyrənilməsi. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMİU, s. 116-121, N2, 2024

For citation: Khalilov Y.K., Shahmarov V.U. Studying the influence of volcanic ash of the Jeyranchel field on the properties of dry construction mixtures based on cement. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.116-121, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 8.2.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 9.4.2023

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-122-127>

QƏBƏLƏ RAYONU, VƏNDAMÇAY ÜZƏRİNDƏ NƏZƏRDƏ TUTULMUŞ SİLSİLƏ KİÇİK SES-lərin HİDROENERGETİK POTENSİALININ TƏDQIQI

Vəliyev Cəlaləddin Zərbəli oğlu - t.ü.f.d., dosent, Bakı Mühəndislik Universiteti,
cavaliyev@beu.edu.az

Xülasə: Məqalədə Vəndamçay üzərində nəzərdə tutulmuş silsilə KSES-lərin hidroenergetik potensialının qiymətləndirilməsinə baxılmışdır. Bu məqsədlə çayın çoxillik məlumatları əsasında hidrologiyası araşdırılmış və müvafiq təminat faizlərinə uyğun su sərtləri təyin edilmişdir. SES-in suqəbuledicisinin götürdüyü sərfə və itkilər nəzərə alınmaqla hesablama basqısına uyğun qoyulmuş gücü, illik enerji istehsalı təyin edilmişdir.

Açar sözlər: suqəbuledici, su sərtləri, basqılı derivasiya borusu, itkilər, sürət, hesablama basqısı, qoyulmuş güc, enerji istehsalı

STUDY OF THE HYDROELECTRIC POTENTIAL OF THE SMALL HYDROELECTRIC STATION PLANNED FOR VANDAM CHAY, GABALA REGION

Valiyev Jalaladdin Zarbali-PhD in tech.sc., ass.prof., Baku Engineering University,
cavaliyev@beu.edu.az

Abstract. The paper examined SHES 'assessment of hydropower potential. To this end, based on many years of river data, hydrology was investigated and water intakes corresponding to the corresponding percentage of provision were assigned. The capacity set in accordance with the design pressure, taking into account the costs and losses received by the HES insurer, is set in annual energy consumption.

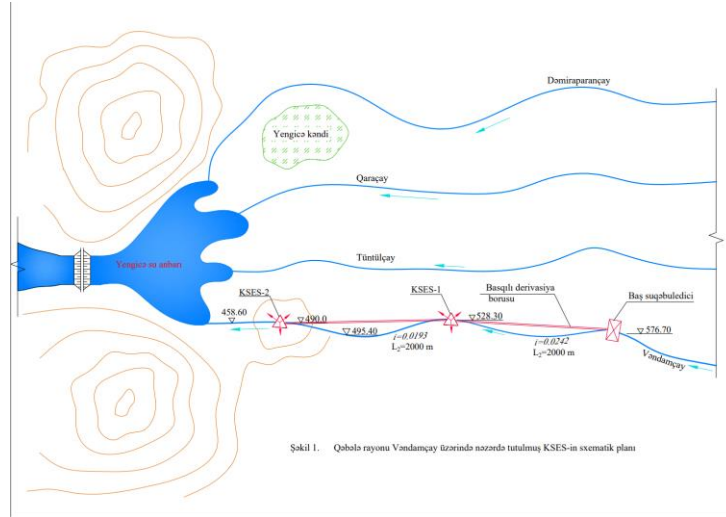
Keywords: sprinkler, displacement, suppressed derivation pipe, losses, speed, design pressure, built-in power, power consumption

Giriş. Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət Proqramı "Azərbaycan Respublikasının Prezidentinin 21 oktyabr 2004-cü il Sərəncamı" qəbul olunmuş və 16 noyabr 2009-cu ildə "Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin tətbiqilə bağlı əlavə tədbirlər haqqında" Sərəncam imzalamışdır. Qeyd olunan Sərəncamların, göstərişlərinin, eləcə də Azərbaycanın Regionlarının 2009–2013-cü illərdə başlayaraq, sosial-iqtisadi inkişafına dair Dövlət Proqramının yerinə yetirilməsi üçün ərazimizdə yerləşən çoxsaylı kiçik çayların, kanal və başqa suaxarların enerji potensiallarının mənimsənilməsi məqsədilə geniş işlər aparılır. Qeyd edilən proqramın davamı olaraq, Vəndamçay üzərində nəzərdə tutulmuş silsilə KSES-lərin hidroenergetik potensialının qiymətləndirilməsinə baxılmışdır.

2. Metodologiya. Vəndamçayın axımının hidroenergetik potensialının öyrənilməsi üçün mövcud topoqrafik xəritədən istifadə edilmişdir. Burada çayın məcrasına və onun sahilyanı hissələrinə Qəbələ rayonunun Vəndam məntəqəsindən başlayaraq aşağıya doğru trassa boyu ərazinin xəritəsinə baxılmışdır.

Vəndamçayın – Vəndam m. Çoxillik (1929-2008; 80 illik) məlumatına əsasən çayın orta sərfi $Q_{or}=1.87 \text{ m}^3/\text{san}$.

Vəndamçayda YBS $\nabla 576.7 \text{ m}$ səviyyəsindən baş suqəbuledici qurğu suyu götürərək uzunluğu $L_1= 2000 \text{ m}$, diametri $d=1.0 \text{ m}$ olan basqılı polad borusu vasitəsilə suyu $\nabla 528.3 \text{ m}$ səviyyəsində yerləşən KSES-1-ə, daha sonra oradan basqılı hovuzdan keçərək yenidən uzunluğu $L_2= 2000 \text{ m}$, diametri $d=1.0 \text{ m}$ olan basqılı polad borusu vasitəsilə $\nabla 490 \text{ m}$ səviyyəsində yerləşən KSES-2-yə verilməsi nəzərdə tutulmuşdur (şəkil 1.)



Şəkil 1. Qəbələ rayonu Vəndamçay üzərində nəzərdə tutulmuş KSES-in sxematik planı

Şəkil 1. Qəbələ rayonu Vəndamçay üzərində nəzərdə tutulmuş KSES-in sxematik planı [2]

Nəzərdə tutulmuş KSES-2 layihələndirilərək Yengicə su anbarının sonundan təxminən 2 km yuxarıda yerləşəcəkdir. Yengicə su anbarı Vəndamçay, Tüntülçay və Dəmiraparaçaydan qidalanmaqla Qəbələ rayonunun Yengicə kəndi yaxınlığında layihələndiriləcəkdir. Bu çaylar Qaraçayın qollarıdır.

Vəndamçay üzərində nəzərdə tutulmuş silsilə KSES-lər Qəbələ rayonunun ərazisində yerləşdiyindən, layihəni tərtib edən zaman, tikinti aparılan sahənin ekoloji vəziyyətinin saxlanmasına böyük diqqət verilmişdir. Silsilə KSES-lərin kompanovkasının elementləri tərkibinə aşağıdakı qurğular daxildir:

- baş qurğu;
- basqılı derivasiya borusu;
- SES binası;
- aparıcı kanal.

Baş qurğunun oxu (stvoru) çay məcrasının qabarıq hissəsində yerləşdirilmişdir. Hidroqovşağ çay axınının $Q_{SES}=1.87 \text{ m}^3/\text{s}$ sərfini enerji məqsədləri üçün götürməklə yanaşı, sel keçən zaman çay axınının maksimal sərflərinin təhlükəsiz buraxılmasını təmin etməlidir. Hesablamalara görə, layihədə hidroqovşağın əsas qurğuları aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilmişdir.

- gətirici kanal çay axınını hidroqovşağın əsas dəmir-beton qurğularına yönəldir;
 - sutullayıcı qurğu, çayın sel axınlarının avtomatik ötürülməsi üçün suşırıan bənd formasında yerinə yetirilmişdir;
 - ikiaşırımlı sipərli bənd, sipərləri tənzimləməklə, sel sərflərini buraxılmasını, yan suqəbulediciyə sərfin götürülməsini və yuxarı byefin dib gətirmələrindən yuyulub təmizlənməsini təmin edir;
 - basqılı hovuz KSES-in suqəbuledicisi ilə birlikdə “duruldulmuş” suyu basqılı derivasiya boru kəmərinə verilməsini təmin edir;
 - risberma ilə birlikdə sudöyən quyuyu, axının izafi enerjisini söndürülməsini təmin edir;
 - dok şəkilli aparıcı kanal turbinlərdən çıxan suyun mövcud çay məcrasına ötürülməsini təmin edir.
- Baxılan qurğuların yerləşmə yerləri şəkil 2,3,4 fotolarında göstərilmişdir.



Şəkil 2. Çayın suqəbuledici tikiləcək olan hissəsi (576.70 səviyyə) [2]



Şəkil 3. Çayın KSES-1 tikiləcək olan hissəsi (528.30 səviyyə) [2]



Şəkil 4. Çayın KSES-2 tikiləcək olan hissəsi (490.0 səviyyə) [4]

Aşağıda KSES-1 və KSES-2 silsilə SES-lərin güclərinin və illik enerji istehsalının ilkin hesablanmasına baxılmışdır [1, 2, 3, 4].

KSES-1 hesablanması

Baş suqəbuledici qurğu - $\nabla 576.7$ m (YBS)

KSES-1 - $\nabla 528.3$ m (ABS)

Statik basqı

$H_{st} = \nabla YBS - \nabla ABS = 576.7 - 528.3 = 48.4$ m

$H_{st} = 48.4$ m

Borunun optimal diametri

$$d_{opt} = \sqrt[7]{\frac{5.2Q^3}{H}} = \sqrt[7]{\frac{5.2 \cdot 1.87^3}{48.4}} = (0.7025)^{0.1428} = 0.95 \text{ m}$$

$d_{opt} = 1.0$ m qəbul edirik.

SES-in sərfi $Q_{SES} = 1.87$ m³/san

Statiki basqı $H_{st} = 48.4$ m

Basqılı derivasiya borusu $L_1=2000$ m, $d=1.0$ m

Polad boruda suyun sürəti

$$v = \frac{4Q}{\pi d^2} = \frac{4 \cdot 1.87}{3.14 \cdot 1.0} = 2.38 \text{ m/san}$$

Borunun uzunluğu boyunca basqı itkisi

$$h_e = \lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

λ - hidravliki müqavimət əmsalının təyin edilməsinə baxaq. Kinematik özlülük əmsalı

$\nu=1.31 \cdot 10^{-6}$ m²/san ($T=10^\circ$ C)

Reynolds ədədi

$$R_e = \frac{v \cdot d}{\nu} = \frac{2.38 \cdot 1.0}{1.31 \cdot 10^{-6}} = 1.816794 \cdot 10^6$$

$R_e = 1.816794 \cdot 10^6 > 500 \cdot \frac{d}{k_e} = 1.666667 \cdot 10^6$ olduğu üçün borunun işləməsi kvadratik

müqavimət zonasında olacaqdır. Yəni $\lambda = f\left(\frac{k_e}{d}\right)$

Ekvivalent kələ-kötürlük əmsalını köhnə işlənmiş polad borular üçün $k_e=0.30$ mm qəbul edirik.

B.L.Şifrinsonun düsturuna əsasən

$$\lambda = 0.11 \left(\frac{k_e}{d}\right)^{0.25} = 0.11 \left(\frac{0.30}{1000}\right)^{0.25} = 0.0145$$

Ümumi basqı itkisi

$$h_w = h_e + \Sigma h_y$$

Uzunluq boyunca basqı itgisi

$$h_e = \lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0145 \cdot \frac{2000}{1.0} \cdot \frac{2.38^2}{19.62} = 8.37 \text{ m}$$

Yerli itki

$$\Sigma h_y = 0.15 \cdot h_e = 1.25 \text{ m}$$

$$h_w = 8.37 + 1.25 = 9.62 \text{ m}$$

Hesablama basqısı:

$$H_h = H_{st} - H_w = 48.4 - 9.62 = 38.78 \text{ m}$$

KSES-in qoyuluş gücü

$$N_{SES} = 9.81 \cdot Q_h \cdot H_h \cdot \eta_{tur} \cdot \eta_{gen}$$

η_{tur} - turbinin f.i.ə. $\eta_{tur} = 0.85$

η_{gen} - generatorun f.i.ə. $\eta_{gen} = 0.97$

$$N_{KSES1} = 9.81 \cdot Q_{SES} \cdot H_h = 9.81 \cdot 1.87 \cdot 38.78 \times 0.85 \times 0.97 = 580.15 \text{ kVt} == 0.580 \text{ MVt}$$

$$N_{SES1} = 0.580 \text{ MVt}$$

İşləmə saatları $T=4500$ saat qəbul etsək, illik enerji istehsalı

$E_1=N \cdot T=0.580 \cdot 4500=2.610$ mln.kVt.saat

$E_1=2.610$ mln.kVt.saat

2.2 KSES-2 hesablanması

Baş suqəbuledici qurğu YBS $\nabla 528.30$ m

KSES-2 ABS $\nabla 490$ m

Statiki basqı

$$H_{st}=528.30-490=38.30 \text{ m}$$

$$H_{st}=38.30 \text{ m}$$

$Q_{SES}=1.87$ m³/san; $H_{st}=38.30$ m, polad borunun uzunluğu $L_2=2000$ m, diametri $d=1.0$ m, $v=2.38$ m/san

Ümumi basqı itkisi

$$h_w = h_e + \Sigma h_y = h_e + 0.15 h_e = 1.15 h_e = 1.15 \cdot 8.37 = 9.62 \text{ m}$$

Hesablama basqısı:

$$H_h = H_{st} - H_w = 38.30 - 9.62 = 28.68 \text{ m}$$

$$H_h = 28.68 \text{ m}$$

KSES-in qoyuluş gücü

$$N_{SES2} = 8 \cdot Q_{SES} \cdot H_h = 8 \cdot 1.87 \cdot 28.68 = 429.05 \text{ kVt} = 0.429 \text{ MVt}$$

$$N_{SES2} = 0.429 \text{ MVt}$$

İşləmə saatları $T=4500$ saat qəbul etsək, illik enerji istehsalı

$$E_2 = N \cdot T = 0.429 \cdot 4500 = 1.93 \text{ mln.kVt.saat}$$

$$E_2 = 1.93 \text{ mln.kVt.saat}$$

KSES-in ümumi gücü

$$N_{KSES} = N_{KSES1} + N_{KSES2} = 0.580 + 0.429 = 1.0 \text{ MVt}$$

Ümumi güc $N_{KSES} = 1.0 \text{ MVt}$

İllik ümumi enerji istehsalı

$$E_{üm} = E_1 + E_2 = 2.61 + 1.93 = 4.54 \text{ mln.kVt. saat}$$

$$E_{üm} = 4.54 \text{ mln.kVt. saat}$$

Hesablamaların nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1. Vəndamçay üzərində silsilə KSES-lərin əsas göstəriciləri [5]

No	Göstəricilərin adı	Ölçü vahidi	KSES-1	KSES-2
1.	SES-in suqəbuledici qurğusunun sərfi, Q_{SES}	m^3/san	1.87	1.87
2.	Yuxarı byefdə suyun səviyyəsi, ∇YBS	m	576.7	528.3
3.	Aşağı byefdə suyun səviyyəsi, ∇ABS	m	528.3	490
4.	Statiki basqı H_{st}	m	48.4	38.30
5.	Basqılı polad borunun diametri, d uzunluğu, L	m	1.0	1.0
		m	2000	2000
6.	Suyun boruda sürəti, v	m/san	2.38	2.38
7.	Tam basqı itkisi, h_w	m	9.62	9.62
8.	Hesablama basqısı, H_h	m	38.78	28.68
9.	Turbinin f.i.ə. η_{tur}	--	0.85	0.85
10.	Generatorun f.i.ə. η_{gen}	--	0.97	0.97
11.	KSES-in qoyuluş gücü, N_{SES}	MVt	0.580	0.429
12.	KSES-in işləmə saati, T	saat	4500	4500
13.	İllik enerji istehsalı, E	mln.kVt.saat	2.61	1.93

Nəticə

1. Aparılmış tədqiqatların nəticələrinin işləmələrinə əsasən Vəndamçay üzərində nəzərdə tutulmuş silsilə KSES-lərin hidroenergetik potensialı hesablanmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, Vəndamçayın hidroloji məlumatlarının işləmələri nəticəsində onun maksimum su sərtləri, eləcə də çoxillik orta su sərtlərinin təminat əyriləri hesablanmışdır, tərtib olunmuşdur. Çayın aşağı axımında sanitari su sərfinin saxlanması şərtindən KSES-in hesablama su sərfi $Q_{SES}=1.87 \text{ m}^3/\text{san}$ qəbul olunur. Qalan sanitari su sərfi çaya buraxılır. Aparılmış müvafiq hesablamalara əsasən KSES-1-in qoyuluş gücü $N_{SES1}=0.580 \text{ MVt}$, illik enerji istehsalı $E_1=2.61 \text{ mln.kVt.saat}$ və KSES-2-nin qoyuluş gücü $N_{SES2}=0.429 \text{ MVt}$ illik enerji istehsalı $E_2=1.93 \text{ mln.kVt.saat}$ təyin edilmişdir.

2. Yekunda silsilə KSES-lərin ümumi qoyuluş gücü $N_{SES}=1.0$ MVt, illik enerji istehsalının cəmi $E_{üm}=4.54$ mln.kVt.saət alınmışdır.

Ədəbiyyat

1. Musayev Z.S., Memmedov K.M., Zerbəliyev M.S. (2019). Hidravlika və hidravliki mashinlar. Bakı, Tehsil NPM, s.420
2. Spravochnik proektirovshhika. Gidrotexnicheskie sooruzheniya / G.V.Zheleznyakov, Yu.A.Ibadzade i dr. pod obshh. red. V.P.Nedrigi, M.Strojizdat. 1983, 543 s.
3. Kiselev P.G. (1972). Spravochnik po gidravlicheskim raschetam, M., Jenergija, s.312
4. Karelin V.Ja., Volshanik V.V. (2016). Sooruzheniya i oborudovanie malyh gidrojelektrostancij. M.: Jenergoatomizdat, c.200
5. Beglyarova Je.S. (1999). Komponovka sooruzhenij malyh derivacionnyh gidrojelektrostancij.M., GUP, s.152

References

1. Musaev Z.S., Memmedov K.M., Zerbəliyev M.S. (2019). Hydraulics and hydraulic machines. Baku, NPM "Tehsil", p. 420
2. Designer's Handbook. Hydraulic structures / G.V.Zheleznyakov, Yu.A.Ibadzade and others under general ed. V. P. Nedrigi, M. Stroyizdat. 1983, 543 pp
3. Kiselev P.G. (1972). Handbook of hydraulic calculations, M., Energy, p.312
4. Karelin V.Ya., Volshanik V.V. (2016). Structures and equipment of small hydroelectric power stations. M.: Energoatomizdat, p.200
5. Beglyarova Zh.S. (1999). Layout of structures for small diversion hydroelectric power stations. M., State Unitary Enterprise, p. 152

Məqaləyə istinad: Vəliyev C.Z. Qəbələ rayonu, Vəndamçay üzərində nəzərdə tutulmuş silsilə kiçik SES-lərin hidroenergetik potensialının tədqiqi Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMIU, s. 122-127, N2, 2024
For citation: Valiyev J.Z. Study of the hydroelectric potential of the small hydroelectric station planned for Vandamchay, Gabala region. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.122-127, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 19.02.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 19.04.2024

TƏTBİQİ Rİ YAZIYYAT VƏ MEXANİKA

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА



APPLIED MATHEMATICS AND MECHANICS

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-128-136>**YAŞIL İNŞAAT MATERİALLARIN OPTİMAL TƏRKİBİNİ MÜƏYYƏN EDİLMƏSİNDƏ AKTİV EKSPERİMENTİN PLANLAŞDIRILMA ÜSULLARININ TƏTBİQİ**

Abasova Nigar Kamil qızı-baş müəllim, İnformasiya texnologiyaları və sistemləri kafedrası., AzMIU, nigarabas@yahoo.com

Məmmədli Məryəm İqbal qızı- müəllim, İnformasiya texnologiyaları və sistemləri kafedrası., AzMIU, maryammamdli@gmail.com

Sultanova Könül İsmayıl qızı-müəllim, İnformasiya texnologiyaları və sistemləri kafedrası., AzMIU, sultanovakonul80@gmail.com

Xülasə. Məqalədə 3 ölçülü Boks-Benken planı əsasında keramika məmulatlarının istehsalında şıxtanın optimal tərkibini təyin etmək üçün eksperimentin statistik planlaşdırılması metodu təsvir edilmişdir. Aktiv təcrübənin aparılması planı təklif edilmiş, riyazi modellərin əmsalları hesablanmış, alınmış modellərin adekvatlığı və reqressiya tənliklərinin əmsallarının əhəmiyyətliyi yoxlanılmışdır. Keramika məmulatları parklarda və istirahət mərkəzlərində istifadə olunan ən keyfiyyətli tikinti materiallarından biridir. Həmçinin yaşayış binalarında istilik istehlakına qənaətin aktual probleminin həlli yollarından biri yüksək istilik izolyasiya xüsusiyyətlərinə malik üzlük keramika məmulatlarının istifadəsidir. Müasir dövrdə bütün fundamental tədqiqatlarda olduğu kimi çoxkomponentli keramika materiallarının öyrənilməsində də sistemli yanaşma səciyyəvidir. Belə sistemli yanaşma öyrənilən materialların və obyektlərin həm ayrılıqda, həm də bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə öyrənilməsinə imkan verir. Keramika məmulatlarının belə sistemli tədqiqatının aparılması onun istehsalının daha səmərəli təşkili üçün mühüm məsələlərdən biri kimi hesab olunur.

Açar sözlər: aktiv təcrübə, riyazi model, adekvatlıq, əmsallar, reqressiya tənliyi

APPLICATION OF ACTIVE EXPERIMENT PLANNING METHODS IN DETERMINING OPTIMAL COMPOSITION OF GREEN CONSTRUCTION MATERIALS

Abasova Nigar Kamil- head teacher, department of Information technologies and systems, AzUAC, nigarabas@yahoo.com

Mammadli Maryam Iqbal- teacher, department of Information technologies and systems, AzUAC, maryammamdli@gmail.com

Sultanova Konul Ismail- teacher, department of Information technologies and systems, AzUAC, sultanovakonul80@gmail.com

Abstract. The article describes the method of statistical planning of the experiment to determine the optimal composition of the mixture in the production of ceramic products based on the 3-dimensional Box-Behnken plan. A plan for conducting an active experiment was proposed, the coefficients of mathematical models were calculated, the adequacy of the obtained models and the significance of the coefficients of the regression equations were checked. Ceramic products are one of the best quality building materials used in parks and recreation centers. Also, one of the solutions to the actual problem of saving heat consumption in residential buildings is the use of facing ceramic products with high thermal insulation properties. A systematic approach is typical in the study of multicomponent ceramic materials, as in all fundamental researches in modern times. Such a systematic approach allows studying the studied materials and objects both separately and in

interaction with each other. Conducting such a systematic study of ceramic products is an important issue for more efficient organization of its production.

Keywords: active experiment, mathematical model, adequacy, coefficients, regression equation

Giriş. Son illərdə tikinti materiallarına qoyulan tələblər xeyli artmışdır. Hal-hazırda inkişaf edən istiqamətlərdən biri də “yaşıl” tikinti materiallarının təkmilləşdirilməsi məsələsi qəbul edilir. “Yaşıl” inşaat materialları dedikdə, ekoloji tələblərə cavab verən və insan sağlamlığı üçün faydalı xüsusiyyətlərə malik materialların hazırlanması nəzərdə tutulur. Bu xüsusiyyətlər aşağıdakılardır:

- texniki baxışa aid olan xərclərinin minimuma endirilməsi;
- enerji xərclərini minimuma endirilməsi;
- insan sağlamlığına zərərini minimuma endirilməsi;
- yaşayış massivlərinin planında dəyişikliklər hesabına xərclərin minimuma endirilməsi.

Yuxarıda qeyd olunanlarla əlaqədar olaraq, sonrakı illərdə bu növ məhsulların istehsalının artırılması nəzərdə tutulur. Tələbatların artması maya dəyərinin azaldılması, enerji qiymətlərinin yüksəlməsi və ekoloji qanunvericiliyin sərtləşdirilməsi və s. faktorları ilə əlaqəlidir. “Yaşıl” tikinti materialları arasında tələbat əsasən “yaşıl” örtüklərə, “yaşıl” sementə və “yaşıl” dam örtüyü materiallarına müşahidə olunur.

Məlumdur ki, Azərbaycanda son illər tikinti infrastrukturu sürətlə inkişaf edir, irimiyaşlı layihələr həyata keçirilir. Qeyd etmək lazımdır ki, tikinti işlərinin böyük hissəsi (80%-ə qədər) yeni tikililərin və yenidənqurma işlərinin payına düşür. Bu baxımdan tikinti materiallarının istehsal həcmi artmışdır. Tikinti materiallarının, xüsusən də keramika materiallarının keyfiyyətinə olan tələblər də xeyli artmışdır [6].

Bir sıra keramika materiallarının texnologiyası son illərdə əhəmiyyətli dəyişikliklərə məruz qalmışdır. Keramika məmulatlarının istehsalı həm çeşid, həm də növ baxımından daim yenilənir. Tikinti materialların xassələrinə qoyulan tələblər hər zaman artır, məsələn, möhkəmliyə, şaxtaya davamlılığa və digər göstəricilərə. Bunun nəticəsi kimi, xammalın emalının keyfiyyətinin yüksəldilməsi, istehsalat ən müasir texnologiyaların cəlb edilməsi ilə xammal bazasının genişləndirilməsi zərurəti ortaya çıxır. Ən son texnologiyaların, eləcə də müasir hesablama üsullarının tətbiqi yüksək keyfiyyətli keramika məmulatları istehsal etməyə və bununla da bina və tikililərin istismar müddətini artırmağa, onların bazarda rəqabət qabiliyyətini artırmağa, həmçinin istehsalın yüksək rentabelliyini təmin etməyə imkan verir. Keramika məmulatlarının optimal tərkibini müəyyən etmək üçün Boks-Benken metodu kimi hesablama metodlarından istifadəsi xüsusi maraq doğurur.

İdrakın həm nəzəri, həm də empirik səviyyələrində aparılan həm fundamental, həm də tətbiqi tədqiqatlarda müasir elm öyrənilən fenomenə sistemli yanaşma ilə xarakterizə olunur. Sistem məhdud, cisimlərin və cisimlərin vəhdətinin ziddiyyətli qarşılıqlı təsiri ilə bir-birinə bağlı olaraq müəyyən edilir. "Sistem" anlayışının tərfi mürəkkəb obyektlərin öyrənilməsi və layihələndirilməsi üçün müəyyən bir sistem nəzəriyyəsi çərçivəsində xüsusi tətbiq üçün nəzərdə tutulmuş bu konsepsiyanın hədəf istiqamətini ortaya qoyur. Sistem sistem obyektlərini, onların xassələrini və aralarındakı əlaqələri təyin etməklə müəyyən edilir. Bu tərifin bəzi prinsiplərini mürəkkəb texniki sistem kimi keramika materiallarının istehsalı texnologiyası nümunəsindən istifadə etməklə izah etmək olar [1].

Belə bir sistemin funksiyası yalnız komponentlərin ən yaxşı xassələrinin həyata keçirildiyi deyil, həm də bu komponentlərin qarşılıqlı əlaqələri nəticəsində yeni xüsusiyyətlərin yarandığı bir sıra xüsusiyyətlərə malik süni materialın istehsalıdır. Burada fəaliyyətin məqsədi materialın optimal keyfiyyətinə nail olmaq və onu maksimum sabitlik səviyyəsində saxlamaq, τ zamanında sistemin fəaliyyətinə bir sıra məhdudiyətlər qoyulmaqla müəyyən edilə bilər. Beləliklə, materialların optimal keyfiyyət xüsusiyyətlərini əldə etmək üçün müəyyən inqrediyentlərin kompozisiyaya daxil edilməsini məhdudlaşdırmaq lazımdır, halbuki yığılmış aprior məlumatlar bu maddələrin müəyyən keyfiyyət göstəricilərinin artmasına təsirini göstərir. Bu vəziyyətdə, fərdi maddələrin qarşılıqlı əlaqəsi nəzərə alınmır, bu da çox vaxt son müsbət nəticənin əldə edilməsinə mənfi təsir göstərə bilər.

Sistemin hərəkəti onun Y_j çıxışların qiymətləri ilə qiymətləndirilir (keyfiyyət göstəricilərinin səviyyələri; məsələn, əyilmədə möhkəmliyi, su udma qabiliyyəti, verilmiş tərkibdə şixtadan əldə olunan keramika materialının sıxlığı), hansılar ki, Y_j j_{max} j_{min} sərhədləri daxilində sistemin hərəkət sahəsini təşkil edir.

Mühitin hərəkət sahəsində məqsədyönlü dəyişiklik X_i girişlərin səviyyələrinə, və ya X_i i_{max} i_{min} sərhədlərində faktor sahəsini təşkil edən faktorlara nəzarət etməklə həyata keçirilir. Həmin sərhədlər faktorların mövcud olma imkanları ilə, yaxud normativlərlə təyin edilir. X_i girişlərinin səviyyələri və ya verilmiş konkret halda faktorlar kimi qarışıqın inqrediyentlərinin konsentrasiyalarıdır ki, onlar keramika məhsulu istehsal etmək üçün şixtaya daxil edilmiş komponentlərin kütlə hissələri ilə ifadə edilə bilər [2].

Y_j sisteminin hər bir çıxışı X_i girişlərinin səviyyələri ilə sistemin vəziyyət tənliyi adlanan obyektiv mövcud olan əlaqə ilə xarakterizə olunur:

$$\phi\{Y_j, X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_k, \tau, \xi\} = 0, \quad (1)$$

harada ki, texnoloji və digər real sistemlərdə nə ϕ funksiyanın növləri, nə də sərhəd şərtləri məlum deyil.

Stoxastik sistemləri tədqiq edərkən onların hərəkətlərini müəyyən etmək üçün müxtəlif yanaşmalardan istifadə etmək olar. Modellər qrupundan biri də sistemin təsviri və optimallaşdırılması ilə bağlı olan təcrübə məsələlərin həlli üçün istifadə olunan lokal-integral çoxhədli modelidir. Məsələn, K faktorlarının (müstəqil dəyişənlərin) ikinci dərəcəli çoxhədli (daha yüksək tərtib nadir hallarda istifadə olunur) belə yazılır:

$$Y = b_0 + \sum b_i x_i + \sum b_{ii} x_{ii}^2 \pm \sum b_{ij} x_i x_j. \quad (2)$$

(2) regressiya tənliyinin b_0 , b_i , b_{ii} , b_{ij} əmsallarını Teylor sıranın əmsalları kimi təqdim etmək olar, yəni bizə məlum olmayan differensial tənliklərin həllini təyin edən bir funksiyanın bölünməsinə həyata keçirildiyi nöqtədə qismən törəmələrin qiymətləri kimi. Əmsalları ən kiçik kvadratlar üsulundan istifadə edərək eksperimental verilənlərdən müəyyən etmək olar. $x_{i,j}$ qiymətləri asılı olmayan dəyişənlərdir və prosesin faktorları adlanır [3].

Bu məqalədə $K = 3$ ölçülü Boks-Benken planına əsaslanan eksperimentin statistik planlaşdırma metodu nəzərdən keçirilmişdir. Optimallaşdırma sistemi kimi keramiki məsaməli materiallar tədqiq edilir. Bu məmulatlar tikinti və odadavamlı materiallar şəklində geniş istifadə olunur [5].

Beləliklə, üç komponentin üç səviyyədə dəyişməsi zamanı riyazi-statistik emalına imkan verən $K=3$ ölçülü D-optimal Boks-Benken planının həyata keçirilməsi qəbul edilmişdir. D-optimal planlar parametrlərin qiymətlərinin ellipsoidinin minimal həcmi təmin edir, planın müəyyən bir sahəsində maksimal dispersiyayı minimumlaşdırmağa, həmçinin rototabellik xüsusiyyətinə və kovariasiya matrisinin ən kiçik determinantına malikdir. Rototabellik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, planlaşdırma matrisinin nöqtələri çıxış funksiyalarının qiymətlərinin proqnozlaşdırılmasında eyni dəqiqliyi və tədqiqat istiqamətindən asılı olmadan təmin etmək üçün seçilir.

Boks-Benken planı 3^k tam faktorlu eksperimentdən müəyyən seçimləri təmsil edir, harada ki, K - faktorların sayı, 3 isə hər bir dəyişənin dəyişdiyi səviyyələrin sayıdır (-1, 0, +1). Faktorlar və onların dəyişmə səviyyələri cədvəl 1-də təqdim edilmişdir. Boks-Benken planı regressiya tənliyində müəyyən edilmiş sabitlərin sayından bir qədər çox olan bir sıra təcrübələri ehtiva edir və ardıcıl olmayan ikinci tərtibli çoxhədlinin istifadəsi üçün tövsiyə olunur. planlaşdırma. Cədvəl 2-də $K = 3$ ölçülü Boks-Benken planı verilmişdir. Boks-Benken planına uyğun olaraq təcrübələrin ümumi sayı $N_{ümumi} = N + N_0 = 12 + 5 = 17$ -dir. Təcrübənin nəticəsində Boks-Benken planının hesabat matrisi əsasında hesablanan regressiya əmsalları cədvəl 3-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1. Faktorlar və onların dəyişmə səviyyələri [3]

Faktorlar	Şerti işarə	Ölçü vahidi	Faktorların dəyişmə səviyyələri		
			Aşağı	Sıfır	Yuxarı
			Kodlaşdırılmış işarə		
			-1	0	+1
Gil	X_1	Kütlə hissə	60	75	90
Şüşə qırıntıları	X_2	Kütlə hissə	10	25	40
Dolomit	X_3	Kütlə hissə	1	2	3

Cədvəl 2. $K = 3$ ölümlü Boks-Benken planı [3]

№	Seçimin nömrəsi	Kodlaşdırılmış dəyişənlər				Dəyişənlərin real qiymətləri		
		x_1	x_2	x_3	X_1	X_2	X_3	
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	6	+	+	0	90	40	2	
2	2	+	-	0	90	10	2	
3	5	-	+	0	60	40	2	
4	1	-	-	0	60	10	2	
5	10	+	0	+	90	25	3	
6	12	+	0	-	90	25	1	
7	11	-	0	+	60	25	3	
1	2	3	4	5	6	7	8	
8	9	-	0	-	60	25	1	
9	8	0	+	+	75	40	3	
10	7	0	+	-	75	40	1	
11	4	0	-	+	75	10	3	
12	3	0	-	-	75	10	1	
13	13	0	0	0	75	25	2	
14	14	0	0	0	75	25	2	
15	15	0	0	0	75	25	2	
16	16	0	0	0	75	25	2	
17	17	0	0	0	75	25	2	

Aşağıdakılar optimallaşdırma parametrləri və ya çıxış funksiyaları kimi qəbul olunub:

Y_1 - açıq məsaməlilik, %;

Y_2 - görünən sıxlıq, q/sm;

Y_3 - tam büzülmə, %;

Y_4 - əyilmədə möhkəmlilik, MPa;

Y_5 - su udma qabiliyyəti, %.

Cədvəl 3. $K = 3$ ölümlü Boks-Benken planının hesabat cədvəli [3]

№	Sistemin çıxış qiymətləri			Dəyişənlərin kodlaşdırılmış qiymətləri								
	Y_1	Y_2	Y_3	x_1	x_2	x_3	x_1^2	x_2^2	x_3^2	x_{12}	x_{13}	x_{23}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	13,5	17	6,5	+	+	0	+	+	0	+	0	0
2	19,4	5,3	9,4	+	-	0	+	+	0	-	0	0
3	9,8	22,5	4,7	-	+	0	+	+	0	-	0	0
4	19,9	8,2	9,7	-	-	0	+	+	0	+	0	0

5	19,4	9,8	9,5	+	0	+	+	0	+	0	+	0
6	17,4	10,2	8,4	+	0	-	+	0	+	0	-	0
7	19,3	15,5	9,6	-	0	+	+	0	+	0	-	0
8	15,9	16,5	7,7	-	0	-	+	0	+	0	+	0
9	15,4	19,0	7,5	0	+	+	0	+	+	0	0	+
10	14,2	19,2	6,9	0	+	-	0	+	+	0	0	-
11	21,1	6,7	10,4	0	-	+	0	+	+	0	0	-
12	18,9	7,3	9,2	0	-	-	0	+	+	0	0	+
13	17,4	11,8	8,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	18,3	12,2	8,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	18,1	12,7	8,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	17,6	13,2	8,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	16,1	12,7	7,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Y_1 (açıq məsaməlilik, %) üçün reqressiya tənliyinin hesablanması. Reqressiya tənliyi əmsalları MatLAB hesablama mühitində hesablanmışdır. Cədvəl 4-də $K = 3$ ölçülü Boks-Benken planının hesablanmış matrisi təqdim edilmişdir [6]:

Cədvəl 4. Y_1 Açıq məsaməlilik üçün $K = 3$ ölçülü Boks-Benken planının hesabat matrisi [6]

№	Planlar			Hesabat matrisi									
	x_1	x_2	x_3	Y_1	x_1	x_2	x_3	x_1^2	x_2^2	x_3^2	x_1x_2	x_1x_3	x_2x_3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	+	+	0	13,5	13,5	13,5	0	13,5	13,5	0	13,5	0	0
2	+	-	0	19,4	19,4	-19,4	0	19,4	19,4	0	-19,4	0	0
3	-	+	0	9,8	-9,8	9,8	0	9,8	9,8	0	-9,8	0	0
4	-	-	0	19,9	-19,9	-19,9	0	19,9	19,9	0	19,9	0	0
5	+	0	+	19,4	19,4	0	19,4	19,4	0	19,4	0	19,4	0
6	+	0	-	17,4	17,4	0	-17,4	17,4	0	17,4	0	-17,4	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7	-	0	+	19,3	-19,3	0	19,3	19,3	0	19,3	0	-19,3	0
8	-	0	-	15,9	-15,9	0	-15,9	15,9	0	15,9	0	15,9	0
9	0	+	+	15,4	0	15,4	15,4	0	15,4	15,4	0	0	15,4
10	0	+	-	14,2	0	14,2	-14,2	0	14,2	14,2	0	0	-14,2
11	0	-	+	21,1	0	-21,1	21,1	0	21,1	21,1	0	0	-21,1
12	0	-	-	18,9	0	-18,9	-18,9	0	18,9	18,9	0	0	18,9
13	0	0	0	17,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Hesabat nəticəsində əldə edilən reqressiya tənliyindən istifadə edərək, çıxış funksiyasının qiymətləri hesablanmış, Δu və Δu^2 xətaləri müəyyən edilmişdir (nəticələr cədvəl 5-də göstərilmişdir). Burada, $\Delta u = Y_i - Y_{out}$ çıxış funksiyasının hesablanmış qiymətinin eksperimental qiymətdən yayınmasıdır.

Cədvəl 5. Y_1 reqressiya tənliyi əsasında çıxış funksiyasının hesabatı [7]

Y_1 -in eksperimental qiymətləri	Y_{out} çıxışının hesabat qiymətləri	Δu eksperimental qiymətdən yayınması	Δu^2 kvadratik yayınma
1	2	3	4
19,4	18,5	-0,5	0,25
9,8	10,7	0,9	0,81
19,9	19,4	-0,9	0,81

19,4	19,35	0,05	0,25
17,4	17,85	-0,45	0,0025
19,3	18,85	0,45	0,2025
15,9	15,95	-0,05	0,2025
15,4	14,95	0,45	0,0025
14,2	13,25	0,95	0,9025
21,1	22,05	-0,95	0,9025
18,9	19,35	-0,45	0,2025
17,5	17,5	0	0
		$\sum \Delta u = 0$	$\sum \Delta u^2 = 4.74$

Modelin reqressiya təhlilinin nəticələri cədvəl 6-da verilmişdir.

Cədvəl 6. Modelin reqressiya təhlili [7]

Əmsallar	b_{in}	b_{cr}	b_{fin}
1	2	3	4
b_0	17,5	1,50693	17,5
b_1	0,6	0,53285	0,6
b_2	-3,3	0,53285	-3,3
b_3	1,1	0,53285	1,1
b_{11}	-0,625	0,99668	0
b_{22}	-1,225	0,99668	-1,225
b_{33}	1,125	0,99668	1,125
b_{12}	1,05	0,75347	1,05
b_{13}	-0,35	0,75347	0
b_{23}	-0,25	0,75347	0

Cədvəl 6-dan görüldüyü kimi, b_{11} , b_{13} və b_{23} əmsalları üçün $|b_{in}| \leq |b_{cr}|$ və buna görə də reqressiya tənliyi son nəticədə aşağıdakı formanı alır:

$$Y_1 = 17.5 + 0.6x_1 - 3.3x_2 + 1.1x_3 - 1.225x_2^2 + 1.125x_3^2 + 1.05x_1x_2. \quad (3)$$

$$S_{\Delta U}^2 = 0.395; \quad S_{\Delta U} = \pm 0.6285; \quad S_{\{Y_0\}} = \pm 0.863134.$$

Beləliklə, $S_{\{Y_0\}} > S_{\Delta U}$ şərtinə əsasən modelin adekvatlığı öz təsdiqini tapmışdır.

Y_2 (əyilmədə möhkəmlilik, MPa) üçün reqressiya tənliyini hesablanması. Reqressiya tənliyi əmsalları MatLAB hesablama mühitində hesablanmışdır. Cədvəl 7-də $K = 3$ ölçülü Boks-Benken planının hesablanmış matrisi təqdim edilmişdir [6]:

Cədvəl 7. Y_2 əyilmədə möhkəmlilik üçün $K = 3$ ölçülü Boks-Benken planının hesabat matrisi [7]

№	Planlar			Hesabat matrisi									
	x_1	x_2	x_3	Y_2	x_1	x_2	x_3	x_1^2	x_2^2	x_3^2	x_1x_2	x_1x_3	x_2x_3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	+	+	0	17	17	17	0	17	17	0	17	0	0
2	+	-	0	5,3	5,3	-5,3	0	5,3	5,3	0	-5,3	0	0
3	-	+	0	22,5	-22,5	22,5	0	22,5	22,5	0	-22,5	0	0
4	-	-	0	8,2	-8,2	-8,2	0	8,2	8,2	0	8,2	0	0
5	+	0	+	9,8	9,8	0	9,8	9,8	0	9,8	0	9,8	0
6	+	0	-	10,2	10,2	0	-10,2	10,2	0	10,2	0	-10,2	0
7	-	0	+	15,5	-15,5	0	15,5	15,5	0	15,5	0	-15,5	0

8	-	0	-	16,5	-16,5	0	-16,5	16,5	0	16,5	0	16,5	0
9	0	+	+	19	0	19	19	0	19	19	0	0	19
10	0	+	-	19,2	0	19,2	-19,2	0	19,2	19,2	0	0	-19,2
11	0	-	+	6,7	0	-6,7	6,7	0	6,7	6,7	0	0	-6,7
12	0	-	-	7,3	0	-7,3	-7,3	0	7,3	7,3	0	0	7,3
13	0	0	0	12,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Beləliklə, ilkin olaraq, reqressiya tənliyi aşağıdakı kimidir:

$$Y_2 = 12.52 - 2.55x_1 + 6.275x_2 - 0.275x_3 + 0.34x_1^2 + 0.39x_2^2 + 0.14x_3^2 - 0.65x_1x_2 + 0.15x_1x_3 + 0.1x_2x_3. \quad (4)$$

Hesabat nəticəsində əldə edilən reqressiya tənliyindən istifadə edərək, çıxış funksiyasının qiymətləri hesablanmışdır, Δu və Δu^2 səhvləri müəyyən edilmişdir (nəticələr cədvəl 8-də göstərilmişdir).

Cədvəl 8. Y_2 reqressiya tənliyi əsasında çıxış funksiyasının hesabı [7]

Y_2 -in eksperimental qiymətləri	Y_{out} çıxışının hesabı qiymətləri	Δu eksperimental qiymətdən yayınması	Δu^2 kvadratik yayınma
1	2	3	4
17	16,325	0,675	0,45563
5,3	5,075	0,225	0,05063
22,5	22,725	-0,225	0,05062
8,2	8,875	-0,675	0,45562
9,8	10,325	-0,525	0,27562
10,2	10,575	-0,375	0,14062
15,5	15,125	0,375	0,14063
16,5	15,975	0,525	0,27563
19	19,15	-0,15	0,0225
19,2	19,5	-0,3	0,09
6,7	6,4	0,3	0,09
7,3	7,15	0,15	0,0225
12,52	12,52	0	0
		$\sum \Delta u = 0$	$\sum \Delta u^2 = 2.07$

Sonra reqressiya tənliyi əmsallarının dəyərliyi hesablanmış, nəticələri isə cədvəl 9-da verilmişdir.

Cədvəl 9. Reqressiya tənliyi əmsallarının əhəmiyyətliyi qiymətləndirilməsi [7]

Əmsallar	Reqressiya tənliyi əmsallarının xətalrı			
	b_0	b_i	b_{ii}	b_{ij}
T_i	1	0,3536	0,6614	0,5
$S\{b\}$	0,26786	0,09472	0,17716	0,13393
b_{kp}	0,46766	0,16536	0,30931	0,23383

Modelin reqressiya təhlili cədvəl 10-da təqdim olunmuşdur.

Cədvəl 10. Modelin reqressiya təhlili [7]

Əmsallar	b_{in}	b_{cr}	b_{fin}
b_0	12,52	0,46766	12,52
b_1	-2,55	0,16536	-2,55
b_2	6,275	0,16536	6,275
b_3	-0,275	0,16536	-0,275
b_{11}	0,34	0,30931	0,34
b_{22}	0,39	0,30931	0,39
b_{33}	0,14	0,30931	0
b_{12}	-0,65	0,23383	-0,65
b_{13}	0,15	0,23383	0
b_{23}	0,1	0,23383	0

Cədvəl 10-dan göründüyü kimi, b_{33} , b_{13} və b_{23} əmsalları üçün $|b_{in}| \leq |b_{cr}|$ şərtinə əsasən reqressiya tənliyi son nəticədə aşağıdakı formanı alır:

$$Y_2 = 12.52 - 2.55x_1 + 6.275x_2 - 0.275x_3 + 0.34x_1^2 + 0.39x_2^2 - 0.65x_1x_2. \quad (5)$$

$$S_{\Delta U}^2 = 0.1725; \quad S_{\Delta U} = \pm 0.41533; \quad S_{\{Y_0\}} = \pm 0.535724.$$

Beləliklə, $S_{\{Y_0\}} > S_{\Delta U}$ şərtinə əsasən modelin adekvatlığı öz təsdiqini tapmışdır.

Digər çıxış parametrləri üçün də Boks-Benken hesabat planı aparılmışdır və aşağıdakı nəticələr əldə edilmişdir:

Y_3 - su udma qabiliyyəti üçün:

$$Y_3 = 8.48 - 1.6375x_2 + 0.6x_3 - 0.6025x_2^2 + 0.6225x_3^2 + 0.525x_1x_2. \quad (6)$$

Və nəhayət, $S_{\{Y_0\}} > S_{\Delta U}$ şərtinin yoxlanılması nəticəsində modelin adekvatlığı təsdiqləndi.

Müzakirələr. Keramika məmulatların fiziki, mexaniki və istismar xüsusiyyətləri (məsaməlilik, əyilmədə möhkəmlilik, su udma qabiliyyəti və s.) yaxşılaşdırmaq məqsədilə tərkibin keramika məmulatının xüsusiyyətlərinə təsiri öyrənilmişdir. Məqalədə yük tərkibinin keramika materiallarının fiziki və mexaniki xüsusiyyətlərinə təsiri tədqiq edilmişdir. Bu məqsədlə $K = 3$ ölçülü D-optimal Boks-Benken planı adlanan aktiv təcrübədən istifadəsi təklif edilmiş və aparılmışdır. Bunun üçün ilk öncə faktorların sayı, onların dəyişmə səviyyələri müəyyən və təsvir edilmişdir. Üç komponentin üç səviyyədə dəyişməsi zamanı, verilənlərin riyazi-statistik emalına imkan verən plana uyğun hesabat sxemi təqdim edilmişdir. Faktorları və göstəriciləri daha rahat və əyani şəkildə göstərmək üçün bütün hesabatlar məqalədə cədvəllər şəklində təqdim olunur. Təcrübə seçiminin nömrəsi zaman dreyfini aradan qaldırmaq üçün təsadüfi ədədlər cədvəlindən seçilmişdir. Təcrübədən sonra Boks-Benken planının hesabat matrisindən istifadə etməklə reqressiya əmsalları hesablanmışdır. Boks-Benken planına uyğun olaraq modelin adekvatlığı $S_{\{Y_0\}} > S_{\Delta U}$ şərtin yerinə yetirilməsi əsasında yoxlanılmışdır və əldə etdiyimiz modellərin adekvatlığı təsdiq edilmişdir.

Nəticə. Məqalədə təqdim edilən hesabatlar MatLab hesablama mühitində proqram tərtib etməklə həyata keçirilmişdir. Boks-Benken planı ilə aktiv eksperiment aparılmış, materialın keyfiyyətinə təsir göstərən əsas komponentlər (çixış funksiyaları və həyacanlandırıcı təsirlər) müəyyən edilmişdir. Daha sonra Boks-Benken planı əsasında çıxışların reqressiya tənliklərinin əmsalları hesablanmışdır. Hesabatların növbəti mərhələsində əldə edilən əmsalların əhəmiyyətli olanlar təyin edilmiş, əhəmiyyətli olmayanlar (yəni, prosesə təsir etməyən) əmsallar çıxarılmışdır. Daha sonra alınmış modellərin adekvatlığı yoxlanılmış və adekvat olduğu təsdiq edilmişdir. Boks-Benken aktiv eksperimentlə hesablanan modellərin əsasında verilmiş xüsusiyyətlərə malik olan şixtanın tərkibini optimallaşdırmaq mümkündür. Bu halda reqressiya tənliklərinin təhlili qarışıqdakı inqrediyentlərin ən balanslaşdırılmış tərkibini edəcəkdir. Reqressiya analizi ilə əldə edilən reqressiya tənliklərinin əmsallarının qiymətlərinə əsaslanaraq yüksək keyfiyyətli keramika məhsulunun istehsalı üçün optimal tərkibi müəyyən etmək üçün optimallaşdırma problemi həll edilir və inqrediyentlərin tərkibi üçün optimal plan hazırlanır və yüksək keyfiyyətli məmulatların tərkibi təklif edilə bilər.

Ədəbiyyat

1. Вознесенский В.А. (2011) Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях. Финансы и статистика, с.263
2. Деденко, Л.Г., Керженцев, В.В., (2017). Математическая обработка и оформление результатов эксперимента. МГУ, с.112
3. Матушкин Н.Н. (2017). Обработка результатов измерений и планирование эксперимента. Курс лекций. Пермь, с.46
4. Гришин, В.К. (2015). Статистические методы анализа и планирования экспериментов. МГУ, с.128
5. Спиридонов А.А. (1981) Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов. Машиностроение, с.60
6. <http://senaye.gov.az>
7. Aliev, Telman, Musaeva, Naila. Technologies for monitoring the technical condition of transport infrastructure objects based on the coefficient of correlation between critical values of noise and useful signals, Transport Problems.Open Access Volume 17, Issue 2, Pages 213 – 224. 2022

References

1. Voznesensky V.A. (2011) Statistical methods for experimental design in feasibility studies. Finance and Statistics, p.263
2. Dedenko, L.G., Kerzhentsev, V.V., (2017). Mathematical processing and presentation of experimental results. Moscow State University, p.112
3. Matushkin N.N. (2017). Processing of measurement results and planning of experiments. Lecture course. Perm, p.46
4. Grishin, V.K. (2015). Statistical methods for analysis and design of experiments. Moscow State University, p.128
5. Spiridonov A.A. (1981) Experimental design in process research. Mechanical engineering, p.60
6. <http://senaye.gov.az>
7. Aliev, Telman, Musaeva, Naila. Technologies for monitoring the technical condition of transport infrastructure objects based on the coefficient of correlation between critical values of noise and useful signals, Transport Problems.Open Access Volume 17, Issue 2, Pages 213 – 224. 2022

Məqaləyə istinad: Abasova N.K., Məmmədli M.İ., Sultanova K.İ. Yaşıl inşaat materiallarının optimal tərkibini müəyyən edilməsində aktiv eksperimentin planlaşdırılma üsullarının tətbiqi. Elmi Əsərlər jurnalı AzMİU, s. 128-126, N2, 2022

For citation: Abasova N.K., Mammadli M.I, Sultanova K.I. Application of active experiment planning methods in determining optimal composition of green construction materials. Journal of Scientific Works/ Elmi eserler. AzUAC, p. 129-136, N2, 2022

Redaksiyaya daxil olma/Received 11.1.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 11.3.2022

DÖYƏNƏKLƏNMİŞ SƏTHİN FİZİKİ-MEXANİKİ XASSƏLƏRİ

Aslanov Telman İmran oğlu- t.e.n, dosent, Maşın və mexanika mühəndisliyi kafedrası, AzMİU, aslanov1946@gmail.com;

Nağıyeva Mələhət Vahid qızı-assistent, İnformasiya texnologiyaları və sistemləri kafedrası, melahet.nagiyeva@gmail.com

Xülasə. Kürəciklə diyirləmə zamanı səthin nahamarlığına və bərkliyinə alətlə emal olunan hissənin kontakt zonasında yaranan təzyiqlik, uzununa veriş, deformasiyaedici alətin ölçüləri, səthin ilkin kələ-kötürlüyü və metalın fiziki-mexaniki xassələri ciddi təsir göstərir. Digər parametrlər emal edilən səthin nahamarlığına və bərkliyinə az təsir edir. Sınaqlarla müəyyən edilmişdir ki, diyirləmə qüvvəsinin artması ilə tədqiq olunan inşaat poladlarının kələ-kötürlüyü xeyli azalır, alətlə emal edilən hissənin kontakt sahəsi artır. Bu işə xassələrə öz müsbət təsirini göstərir. Kontakt sahəsində təzyiqliyin artması (diyirləmə qüvvəsinin artması) bütün poladların səthinin bərkliyini yüksəldir.

Açar sözlər: inşaat poladları, kürəciklə diyirləmə, qüvvə, kələ-kötürlük, bərklik

PHYSICAL-MECHANICAL PROPERTIES OF THE BUMPED SURFACE

Aslanov Telman Imran-ass.prof., department of Machine and mechanical engineering, AzUAC, aslanov1946@gmail.com

Nagiyeva Malahat Vahid- assistant, department of Information technologies and systems, AzUAC, melahet.nagiyeva@gmail.com

Abstract. The roughness and hardness of the surface during ball rolling are significantly affected by the pressure generated in the contact zone of the part processed by the tool, the dimensions of the longitudinally deforming tool, the initial roughness of the surface, and the physical and mechanical properties of the metal. Other parameters have little effect on the roughness and hardness of the processed surface. It was determined by the tests that with the increase of the rolling force, the roughness of the studied construction steels decreases significantly, and the contact area of the part processed by the tool increases. This has a positive effect on the properties. An increase in pressure in the contact area (increase in rolling force) increases the surface hardness of all steels.

Keywords: construction steels, spheroidization, strength, roughness, hardness

Giriş. Səthi-plastiki deformasiya üsulu olan kürəciklə diyirləmə perspektiv və sadə metodlardan biri hesab olunur. Maşın və konstruksiyaların elementlərinin üst qatlarının plastiki deformasiyası yüksək effektivliyə malik olduğundan son dövrlər istehsalatda kifayət qədər geniş istifadə olunur [1].

Kürəciklə diyirləmə zamanı plastiki deformasiya nəticəsində metalın üst qatlarının möhkəmlənməsi baş verir. Belə ki, metalın səthi bərkliyi, elastiklik həddi və axıcılıq həddi yüksəlir, bununla belə plastiklik xarakteristikaları azalır [2]. Səthin möhkəmlənməsi plastiki deformasiya nəticəsində metalın narın kristallik strukturunun dəyişilməsi ilə əlaqədardır. Kürəciklə diyirləmə zamanı metalın dənələrinin xırdalanması və nazik üst qatlarda xırda dispers strukturun yaranması müşahidə olunur. Dənələrin xırdalanması kristalların ayrı-ayrı hissələrinin sürüşmə müstəviləri üzrə sürüşməsinə səbəb olur. Bu zaman kristal qəfəsin təhriflərinin – dislokasiyaların sayı artır [3]. Müasir dislokasiya nəzəriyyəsi plastiki deformasiya zamanı dislokasiyaların sıxlığının artması nəticəsində metalın möhkəmlənməsini izah edir.

Dislokasiyalar kristalın bir kristalloqrafik müstəvisinin digərinə nəzərən yerdəyişməsinə mane olur, dislokasiyaların metalın səthinə çıxmasına əngəl törədir ki, bu da son nəticədə metalın möhkəmlənməsinə gətirib çıxarır [4].

Metal və ərintilərin səthi-plastiki deformasiya üsulları ümumi texnoloji tsiklin son əməliyyatıdır və əksər hallarda ənənəvi finiş emal üsulları olan çətdırma, xoninqləmə, super-finiş, dornalama və digərlərini müvəffəqiyyətlə əvəz edir. Səthi-plastiki deformasiya üsulları olan kürəciklə diyirləmə və almazla hamarlaşdırma son mexaniki emal əməliyyatı olmaqla yanaşı, həm də metalın üst qatlarının möhkəmləndirilməsini də təmin edir. Möhkəmlənmənin nəticəsində metalın istismar xassələrinin – yorulma möhkəmliyinin, kontakt dözümlülüyünün, korroziyaya qarşı dayanıqlığın, yeyilməyə qarşı davamlılığın və digər xassələrin artmasını təmin etməklə hissələrin etibarlılığının ciddi surətdə yüksəlməsinə səbəb olur.

Materiallar və metodlar. Məlumdur ki, metalın üst qatlarının möhkəmlənməsi kürəciklə diyirləmənin rejimlərindən asılıdır. Kürəciklə diyirləmənin rejimlərinə təzyiq qüvvəsi, veriş, gedişlərin sayı, emalın sürəti aiddir. Kürəciklə diyirləmə qüvvəsi plastiki deformasiya dərəcəsini müəyyən edir və metalın səthinin möhkəmlənməsinin xarakteristikalarına ciddi təsir göstərir.

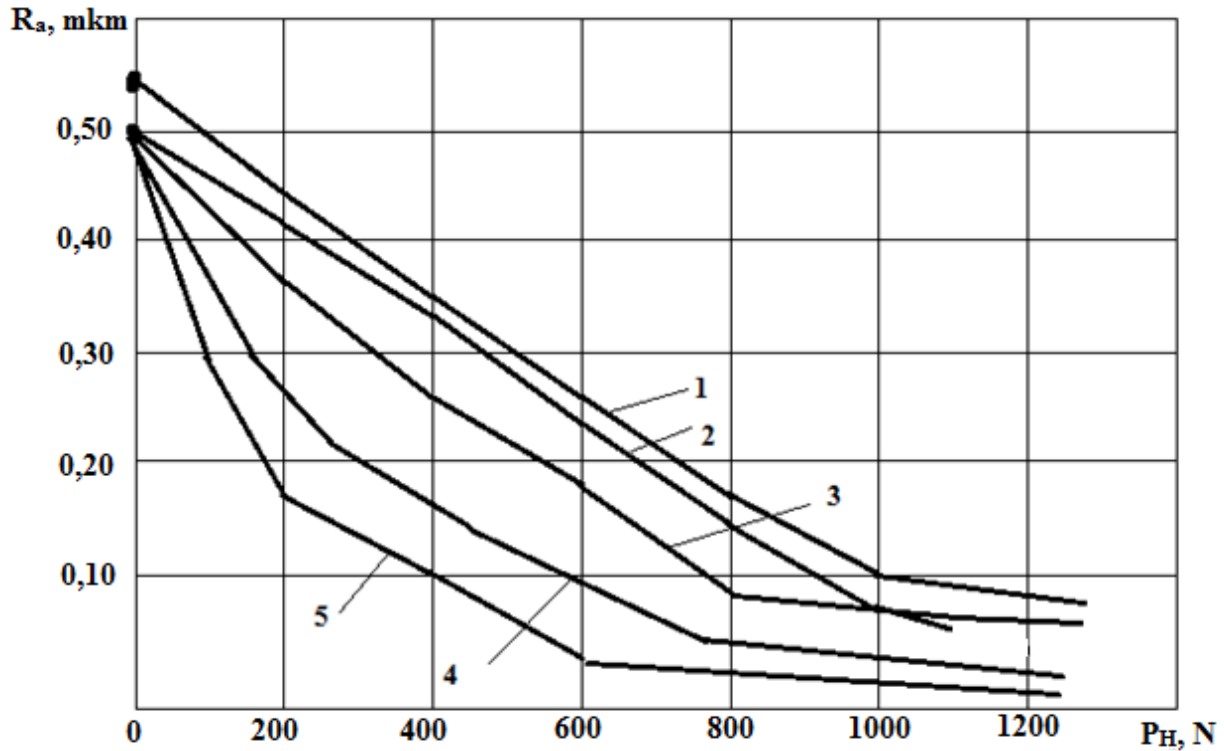
Məqalədə kürəciklə diyirləmə qüvvəsinin inşaat poladlarının səthi bərkliyinə və kələ-kötürlüyyəinə təsiri öyrənilmişdir. Tədqiqat obyektı olaraq 14Г2АФ, 10ХСНД, 14Х2ГМФ, 17Г2 və 09ГС markalı poladlardan hazırlanmış diametri 20 mm, uzunluğu 120 mm olan nümunələrdən istifadə olunmuşdur.

Pardaqlama və kürəciklə diyirləmə proseslərinin nəticələrini müqayisə etmək məqsədilə tədqiq olunan bütün poladlardan hazırlanmış nümunələrin bir partiyası pardaqlamadan, ikinci partiyası pardaqlama + kürəciklə diyirləmədən sonra təcrübədən keçirilmişdir. Diyirləmə diametri 5 mm olan kürəciklə, $S = 0,12 \text{ mm/dövr}$ verişlə və $V = 45 \text{ m/dəq}$ sürətlə bir gedişdə yerinə yetirilmişdir. Diyirləmə qüvvəsi 200÷1400 N intervalda dəyişdirilmişdir. Nümunələrin termiki emal rejimləri cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 1. Termiki emal rejimləri [4]

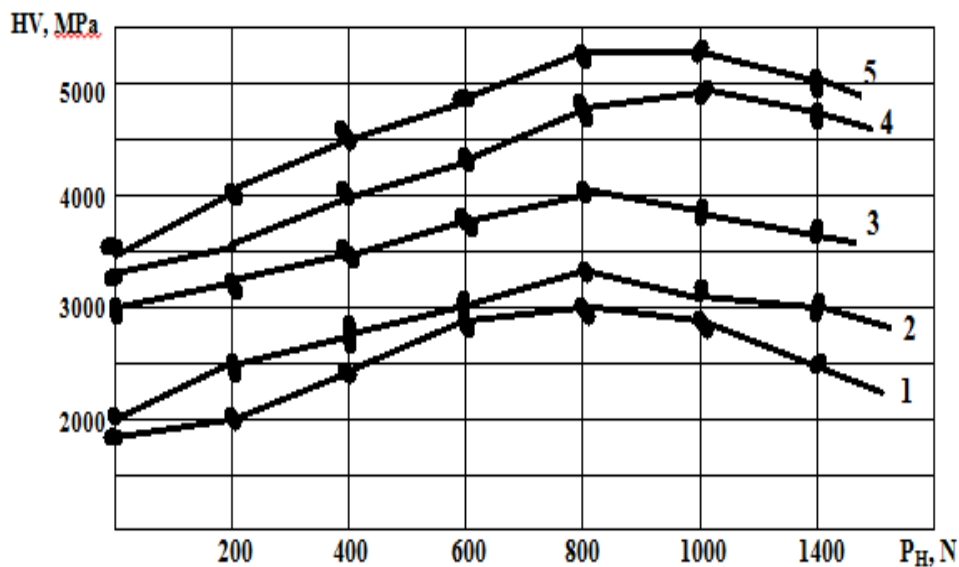
Poladın markası	Termiki emal				Bərklik, HV
	Tablandırma		Tabəksiltmə		
	Qızma temperaturu, °C	Soyutma mühiti	Qızma temperaturu, °C	Soyutma mühiti	
09ГС	940-960	Su	250	hava	1850
10ХСНД					2100
14Х2ГМФ	930-950				3450
14Г2АФ					3200
17Г2	900-920				3050

Müzakirələr. Kürəciklə diyirləmə prosesinin tədqiq olunan inşaat poladlarının səthinin kələ-kötürlüyyəinə və bərkliyinə təsirini aydınlaşdırmaq üçün aparılmış təcrübələrin nəticələri uyğun olaraq şəkil 1 və 2-də verilmişdir.



Şəkil 1. Kələ-kötürlüyün diyirləmə qüvvəsindən asılılığı:

1-09ГС; 2-17Г2; 3-10XCHД; 4-14Г2AФ; 5-14X2ГMФ [4]



Şəkil 2. Səthi bərkliyin diyirləmə qüvvəsindən asılılığı:

1-09ГС; 2-17Г2; 3-10XCHД; 4-14Г2AФ; 5-14X2ГMФ [4]

Diyirlənmə ilə emal edilmiş səth obraziv metodlarla (məsələn, pardaqlama) emal olunmuş səthdən kəskin fərqlənir. Nümunələrin pardaqlanmış səthində pardaq daşının (obraziv dairənin) işləri, cızıqları nisbətən böyük ölçülü girintilər və çıxıntılar yaranır ki, bur da nahamarlığı artırır. Kürəciklə diyirləmədən sonra isə plastiki deformasiya olunmuş xarakterik hamar səth alınır.

Hissənin səthinin kələ-kötürlüyü, əsasən nahamarlığın hündürlükləri ilə qiymətləndirilir. Nahamarlığın hündürlüyü emal olunan metalın ilkin vəziyyətindən və kürəciklə diyirləmənin

rejimlərindən asılıdır. Diyirləmənin rejimlərinə emal qüvvəsi (P_H), uzununa veriş (S_H), gedişlərin sayı (i) və alətin diametri (D_K) aiddir.

Diyirləmə ilə möhkəmləndirilmiş səthin kələ-kötürlüyü həm də ilkin nahamarlıqdan asılıdır. Kələ-kötürlüyün R_a parametrinin ilkin qiyməti 1,25 *mkm*-dən böyük olan səthin kürəciklə emalı zamanı nahamarlıq tam hamarlanmadığından kələ-kötürlük qismən azalır. Başqa sözlə bu halda kürəciklə diyirləmə prosesi az effektiv olur. Tablandırılmış poladların səthinin ilkin kələ-kötürlüyü $R_a=1,25$ *mkm*-dən az olduqda isə nahamarlığın stabil azalması müşahidə olunur.

Qrafikdən görüldüyü kimi (şəkil 1-ə bax) sınaqdan keçirilən nümunələrin ilkin kələ-kötürlüyü $R=0,44$ *mkm*-dən az olduğundan kürəciklə diyirləmə nahamarlığa ciddi təsir edir və onun qiyməti 0,08-0,12 *mkm*-ə qədər, başqa sözlə 4-5 dəfə azalır. Qeyd etmək lazımdır ki, optimal kələ-kötürlük 800-1000 *N* qüvvə zamanı müşahidə olunur, qüvvənin sonrakı artımı kələ-kötürlüyün nisbətən pisləşməsinə səbəb olur.

Diyirləmə qüvvəsinin tədqiq olunan poladların səthi bərkliyinə təsirinin nəticələri göstərir (şəkil 2-yə bax) ki, qüvvənin artması ilə bütün poladların bərkliyi monoton olaraq artır və $P_H=800-1000$ *N* qiymətlərində stabilləşir. Bu zaman poladların bərkliyinin artımı 30-55% təşkil edir.

Nəticə. Aparılmış eksperimental təcrübələrin nəticələri göstərdi ki, səthi-plastiki deformasiyanın bir üsulu olan kürəciklə diyirləmə tədqiq olunan bütün inşaat poladlarından hazırlanmış nümunələrin səthinin kələ-kötürlüyünü 4-5 dəfə azaltmaqla, nisbi dayaq sahəsini xeyli artırır. Bunlar isə öz növbəsində poladların istismar xassələrinə müsbət təsir edir.

Müəyyən edilmişdir ki, kürəciklə diyirləmə 09ГС,17Г2,10ХСНД, 14Х2ГМФ və 14Г2АФ poladlarının səthi bərkliyini xeyli dərəcədə yüksəldir. Artım orta hesabla təqribən 40% təşkil edir.

Ədəbiyyat

- Бафаев, Д.Х.. (2016). Эффективный метод упрочняющей обработки поверхностного слоя деталей машин. Казань: Молодой учёный, №20. п. 121-124
- Зайдес К.А. Нгуен Ван Синь. (2019). Сравнение качества поверхностного слоя и эксплуатационных характеристик деталей, упрочненных разными методами ППД. Иркутск:Вестник ИргТУ, №1, с. 28-40
- Ковалёв А.П. (2007). Оценка несущей способности поверхностного слоя деталей методом вдавливания сферическим индентором. Москва: Технология машиностроения. №9, стр.13-22
- Нəmzəyeva, Q.R. (2022). Almaz hamarlama zamanı struktur-faza çevrilmələri. Bakı. Elmi əsərlər, AzMİU, №2, s.92-97

References

- Bafaev, D.Kh.. (2016). An effective method of hardening the processing of the surface layer of machine parts. Kazan: Young scientist, №20. p. 121-124
- Zaides C.A. Nguyen Van Xin. (2019). Comparison of the quality of the surface layer and performance characteristics of parts strengthened by different PPD methods. Irkutsk:Bulletin of ISTU, №1, p. 28-40
- Kovalev A.P. (2007). Assessment of the load-bearing capacity of the surface layer of parts by indentation of a spherical indenter. Moscow: Mechanical Engineering Technology. №9, p.13-22
- Hamzayeva, Q.R. (2022).Structure-phase transformations during diamond smoothing. Baku. Scientific works, AzUAC, №2, p.92-97

Məqaləyə istinad: Aslanov T.İ., Nağıyeva M.V. Döyənəklənmiş səthin fiziki-mexaniki xassələri. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMİU, s. 137-140, N2, 2024

For citation: Aslanov T.I., Nagiyeva M.V. Physical-mechanical properties of the bumped surface. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.137-140, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 11.09.2023

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 11.11.2023

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-141-145>

BƏRABƏRSİZLİKLƏR MÖVZUSUNUN TƏDRİSİNDƏ GEOGEBRA PROQRAMININ İSTİFADƏSİ

Əliyeva Şəfa Şəmil qızı– müəllim, Riyaziyyat və informatika kafedrası, Naxçıvan Universiteti , sefa.memmedova@nu.edu.az

Xülasə: Riyaziyyatın öyrənilməsində riyazi anlayışlar çox vacibdir. Yeni riyazi strukturlar yaratmaq bacarığı birbaşa əvvəlki öyrənmə və bacarıqlarla bağlıdır. Əksər riyazi anlayışlar yüksək səviyyəli koqnitiv fəaliyyət tələb edən mücərrəd anlayışlar olduğundan öyrənməni çətinləşdirir. Kompüter texnologiyalarının inkişafı ilə bu anlayışları kompüter proqramları ilə vizuallaşdırmaq mümkün olmuşdur. Riyaziyyat kursuna xas olan proqram təminatı ilə mücərrəd anlayışlar konkretləşdirilə və şagird üçün daha asan başa düşülə bilər. Bu tədqiqatın məqsədi tədrisdə kompüter proqram təminatından istifadənin şagirdlərin riyaziyyat dərslərinə, xüsusilə bərabərsizlik mövzusunda münasibətinə təsirini müəyyən etməkdir.

Açar sözlər: Riyaziyyat, Kompüter, Geogebra proqram təminatı, bərabərsizlik

USING THE GEOGEBRA PROGRAM IN TEACHING INEQUALITIES

Aliyeva Shafa Shamil- teacher, department of Mathematics and Informatics, Nakhchivan University, sefa.memmedova@nu.edu.az

Summary: Mathematical concepts are very important in learning mathematics. The ability to create new mathematical structures is directly related to previous learning and formation. Most mathematical concepts are difficult to learn because they are abstract concepts that require a high level of cognitive activity. With the development of computer technologies, it became possible to visualize these concepts with computer programs. With software specific to a math course, abstract concepts can be made concrete and easier for the student to understand. The purpose of this study is to determine the effect of using computer software in teaching on students' attitudes towards mathematics lessons, especially the topic of inequality.

Keywords: Mathematics, Computer geogebra software, inequality

Giriş. Yaşadığımız əsrdə demək olar ki, hər sahədə baş verən dəyişiklik informasiya və texnologiya sahəsində də yaşanır. XXI əsrin informasiya və texnologiya sahəsindəki dəyişikliklər təhsil sahəsində də özünü göstərir. Akademiklər texnologiyanın sürətlə inkişaf etdiyi informasiya dünyasında öyrənmənin necə olması lazım olduğunu araşdıraraq müxtəlif yeni öyrənmə nəzəriyyələri və yanaşmaları işləyib hazırlamışlar. Bu gün texnoloji inkişafı ortaya çıxan yeni alət və materialların çeşidi və keyfiyyəti günü-gündən artır. Bu inkişaf fonunda riyaziyyat təhsili əhəmiyyətli təsirə malikdir. Beləliklə, riyaziyyat dərslərində nəyi və necə öyrətmək lazımdır sualına cavab olaraq, şagirdlərin məlumatı sınaq olaraq, müşahidə edərək və kəşf edərək öyrənmə bildiyi tədris mühitlərində texnologiyadan fəal şəkildə istifadə etmək tövsiyə olunur. Kompüterlər XXI əsrin tələb etdiyi sürətlə dəyişən və inkişaf edən təhsil və təlim texnologiyası kimi seçilir. Riyaziyyatın tədrisində kompüterlər müxtəlif təlim və tədris mühitlərində geniş istifadə olunur. Bundan əlavə, kompüter dəstəklə riyaziyyat tədrisi və öyrənmə mühitlərində istifadə olunan riyazi proqram təminatından səmərəli istifadə əhəmiyyət kəsb edir.

Metadologiya. Texnologiya saysız-hesabsız faydalı və əvəzolunmaz imkanlar təqdim edir. Texnologiyanın imkanları mücərrəd riyazi anlayışların konkretləşdirilməsi və əldə edilməli olan məqsədlərə nail olunması baxımından görünür. Çətin olduğumuz bir sahədə materialın məzmunu sadə olmalı və mənfi münasibətləri aradan qaldıracaq təsirə malik olmalıdır. Demək olar ki, bütün dünyada şagirdlərin riyaziyyat kursuna qarşı mənfi münasibətlərinin aradan qaldırılması və bu kursda istifadə olunacaq riyazi tətbiqlər sayəsində bu kursun daha cəlbedici olacağı düşünülür. Bu

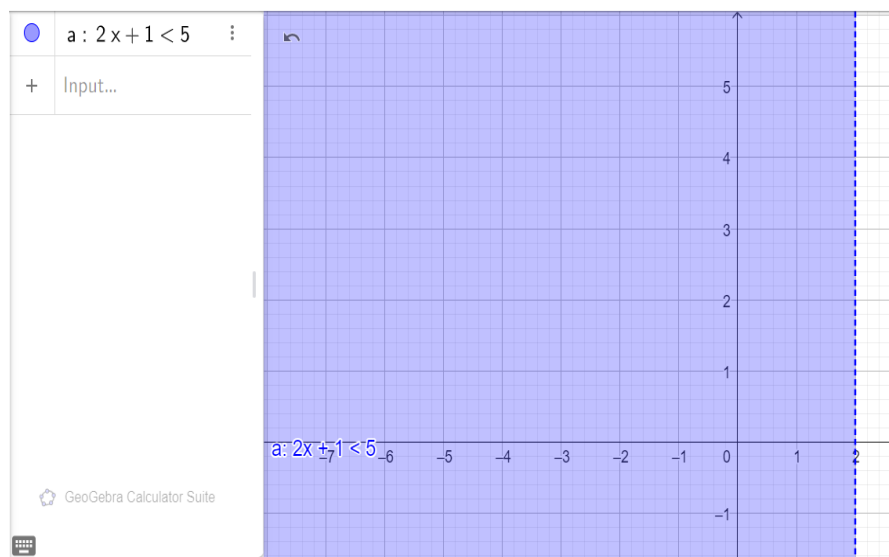
məlumatların işığında bu məqalədə orta məktəbin 8-ci sinif riyaziyyat kursunda bərabərsizliklər mövzusu GeoGebra proqramı ilə dinamika ilə işlənib [1], [5], [6].

Tədqiqatda açıq tipli suallar vasitəsilə şagirdlərin fikirləri alınmış və təsviri təhlil üsulu ilə təhlil edilmişdir. Araşdırmalar nəticəsində məlum olub ki, GeoGebra vasitəsilə tədris olunan riyaziyyat kursu daha yaxşı öyrənmə təmin edib, onun maraqlı və əyləncəli olmasının da vacib olduğu, vizual və dinamik elementlərin biliklərin saxlanmasını artırdığı müəyyən edilib.

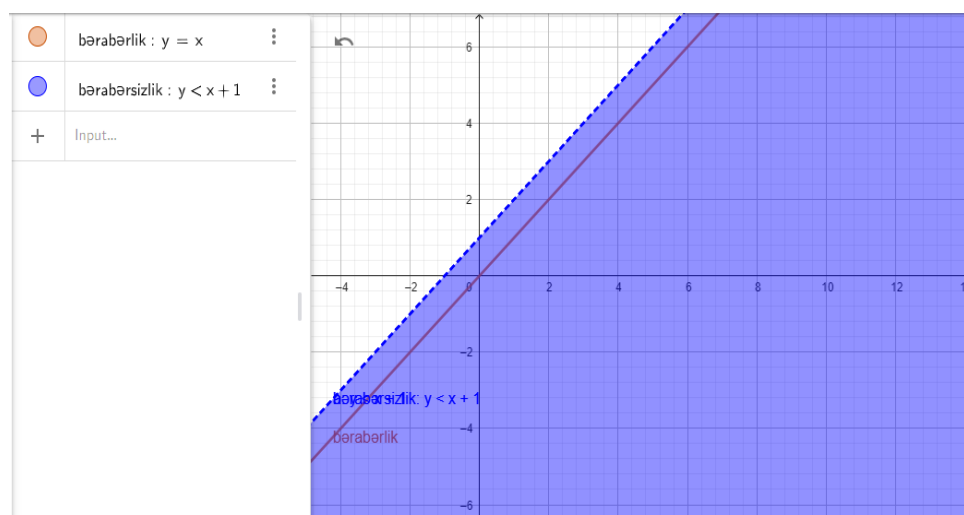
Müəyyən edilmişdir ki, GeoGebra-dan istifadə ümumi kompüter dəstəyi ilə tədrisin üstünlüklərini və məhdudiyyətlərini əks etdirir və ondan istifadənin asan olması nümunələr vasitəsilə nəzərdən keçiriləcək. [[5]

$<$, \leq , $>$, \geq simvollarından istifadə etməklə əmələ gələn ədədi ifadələrə bərabərsizliklər deyilir.

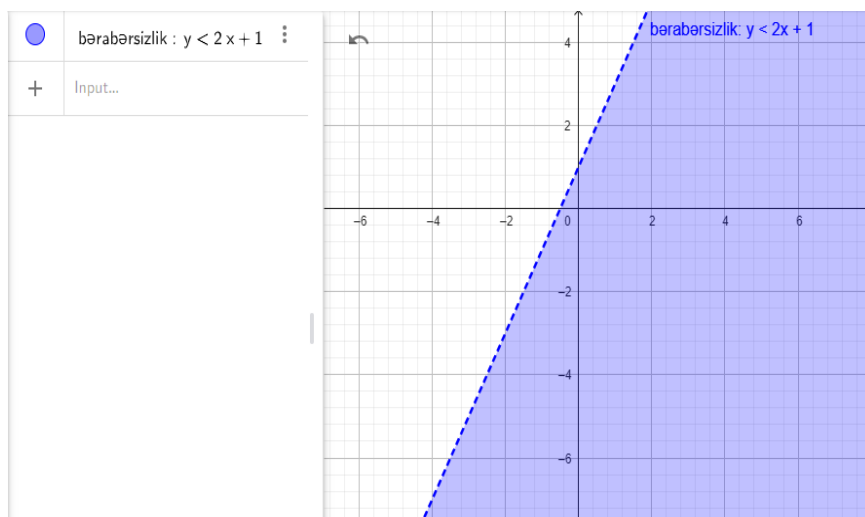
Bərabərlik və bərabərsizlik müqayisə edilərkən şagirdin artıq bildiyi bərabərlik anlayışına istinad edilir. Bunun əsasında bərabərsizlik anlayışına keçid edilir.



Şəkil 1. Bərabərsizlik [5]

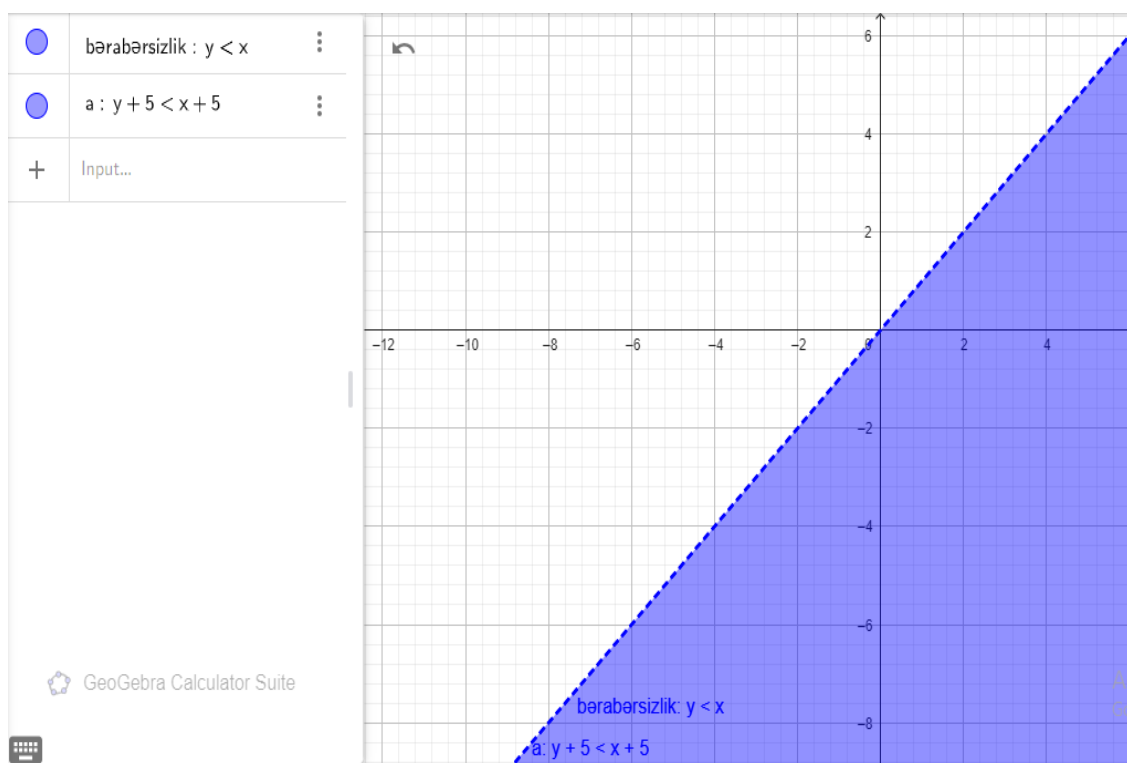


Şəkil 2. Bərabərlik və bərabərsizlik arasında əlaqə [5]



Şəkil 3. İkidəyişənli bərabərsizliyin qrafiki [5]

Nəticə. İkidəyişənli xətti bərabərsizliklərin qrafiki birinci dərəcəli bərabərsizliklərin köməyi ilə yaradılır. Onda bərabərsizliyin hər iki tərəfinə eyni ədəd əlavə edilərsə və ya hər iki tərəfdən eyni ədəd çıxarılsa, bərabərsizlik istiqamətini dəyişməyəcək. Bərabərsizliyin hər iki tərəfi müsbət ədədə vurularsa və ya müsbət ədədə bölünərsə, bərabərsizliyin istiqaməti dəyişməyəcək, bərabərsizliyin hər iki tərəfi mənfi ədədə vurularsa və ya bölünərsə mənfi ədədlə bərabərsizlik istiqamətini dəyişəcək. Bərabərsizlik istiqaməti dəyişir, $> \rightarrow <$ $\geq \rightarrow \leq$ deməkdir. Eləcə də, bərabərsizliyin hər iki tərəfinə eyni ədəd əlavə olunarsa və ya ondan çıxarılsa, bərabərsizlik eyni qalır. Yəni 1-ci bərabərsizliyi yazırıq, bu bərabərsizliyin hər iki tərəfinə eyni ədədləri əlavə edib çıxırıq və 2-ci bərabərsizliyi almış olarıq. Bərabərsizlik qrafikinə dəyişməsinə müşahidə edək. Nümunə 1. $x < y$ bərabərsizliyinin hər iki tərəfinə 5 əlavə edilərsə, $x + 5 < y + 5$ alırıq. Bərabərsizliyin qrafiki dəyişmir (Şəkil 4).



Şəkil 4. Bərabərsizlik qrafiki [6]

Nümunə 2. $y < x + 8$ bərabərsizliyinin həll çoxluğunu tapın və onun qrafikini çəkin.

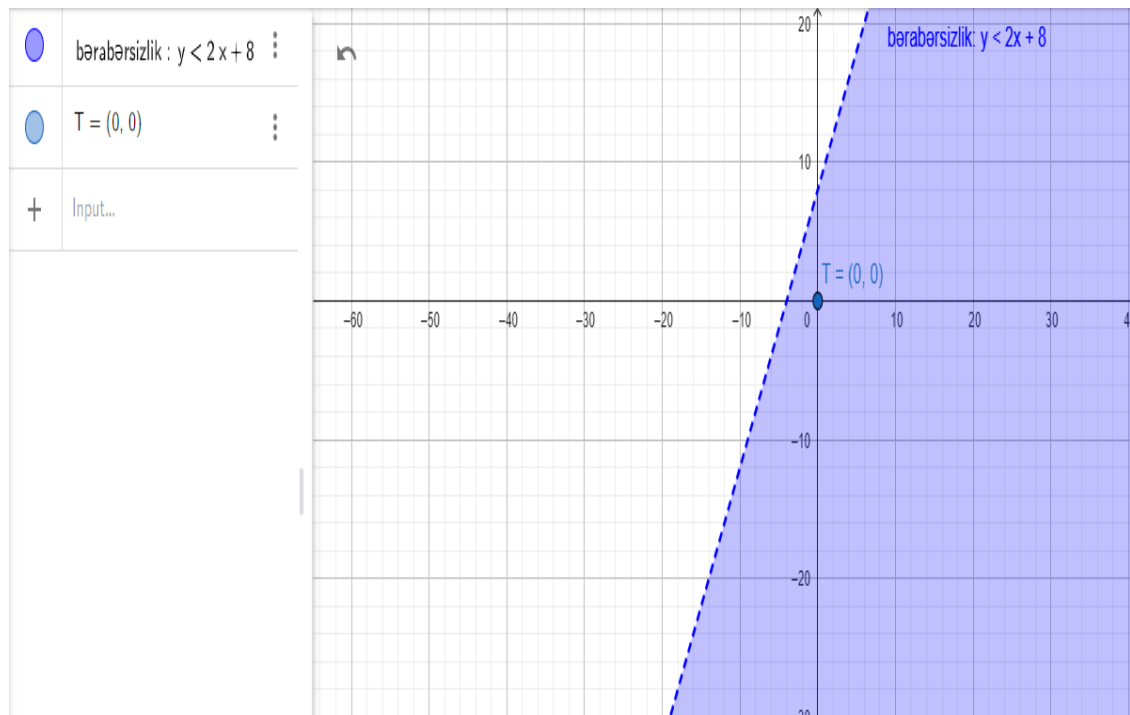
Həlli: Tənlikdə $y = x + 8$, $x = 0$ üçün $y = 8$, $y = 0$ üçün $x = -8$.

$(-8,0)$ və $(0,8)$ nöqtələrindən keçən xətti çəkək (Şəkil 5).

– $T(0,0)$ başlanğıc nöqtəsini götürək.

–Bu nöqtənin bərabərsizliyi təmin edib-etmədiyini yoxlayaq.

–Əgər T nöqtəsi bərabərsizliyi ödəyirsə, xəttin T nöqtəsində qalan hissəsini hesablayaq və qrafiki nəzərdən keçirək.



Şəkil 5. Bərabərsizlik qrafiki [6]

Geogebra proqramında hər bir mövzu səhifəsində şagirdləri cəlb etmək və onların maraqlarını oyaatmaq, fəal iştirak və daha dərinlən qavramağı təşviq etmək üçün dinamik vizuallaşdırmalardan interaktiv araşdırmalara qədər müxtəlif resurslar var.

Müzakirə: Geogebra Riyaziyyatı öyrənmək və öyrətmək kimi xüsusiyyətləri inkişaf etdirmək məqsədi daşıyır. GeoGebra proqram təminatından istifadə etməklə yaradılmış tədris mühiti şagirdlərə müsbət təsir göstərir. "Riyaziyyat Tədrisində Geogebra-nın istifadəsinə dair şagird rəylərinin qiymətləndirilməsi" adlı araşdırmada riyaziyyatın tədrisində GeoGebra proqram təminatının istifadəsi ilə bağlı şagirdlərin fikirlərinin qiymətləndirilməsi məqsədi daşımışdır. Tədqiqatda açıq tipli suallar vasitəsilə şagirdlərin fikirləri alınmış və təsviri təhlil üsulu ilə təhlil edilmişdir. Araşdırmalar nəticəsində məlum olub ki, GeoGebra vasitəsilə tədris olunan riyaziyyat kursu daha yaxşı öyrənmə təmin edib, onun maraqlı və əyləncəli olmasının da vacib olduğu, vizual və dinamik elementlərin biliklərin saxlanması artırıldığı müəyyən edilib. [3], [5]

Ədəbiyyat

1. Hüseynov İlham, Kərimov Məhəmməd, Qəhrəmanova Nayma. (2019). Riyaziyyat; Dərslik 8-ci sinif
2. Hüseynov İlham, Kərimov Məhəmməd, Qəhrəmanova Nayma. (2019). Riyaziyyat; Dərslik 9-cu sinif
3. Hüseynov İlham, Kərimov Məhəmməd, Qəhrəmanova Nayma. (2022). Riyaziyyat; Dərslik 10-cu sinif
4. Потапов М.К., Решетников Н.Н., Шевкин А.В. (2005). Алгебра: Учебник для 7 кл.

общеобразоват. учр.-ий . С. М. Никольский, М.: Просвещение, с.285

5. <https://www.geogebra.org/>

6. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Сидоров Ю.В. (2010). Алгебра: Учебник для 8 кл. общеобразоват. учр.-ий . М.: Просвещение, с. 255

7. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Сидоров Ю.В. (2011). Алгебра: Учебник для 9 кл. общеобразоват. учр.-ий. М.: Просвещение, с.287

8. Колмогоров А.Н., Абрамов А.М., Дудницын Ю.П. (1999). Алгебра и начала анализа: Учебник для 10– 11 кл. общеобразоват. учр.-ий. и др.; Под ред. А. Н. Колмогорова. 8-е изд. М.: Просвещение, с.365

References

1. Huseynov Ilham, Kerimov Muhammad, Kahramanova Nayma. (2019). Mathematics; Textbook 8-ci class
2. Huseynov Ilham, Kerimov Muhammad, Kahramanova Nayma. (2019). Mathematics; Textbook 9-cu class
3. Huseynov Ilham, Kerimov Muhammad, Kahramanova Nayma. (2022). Mathematics; Textbook 10-cu class
4. Potapov M.K., Reshetnikov N.N., Shevkin A.V. (2005). Algebra: Textbook for 7th grade. general education case S. M. Nikolsky, M.: Education, с.285
5. <https://www.geogebra.org/>
6. Alimov Sh.A., Kolyagin Yu.M., Sidorov Yu.V. (2010). Algebra: Textbook for 8th grade. general education case M.: Education, p. 255
7. Alimov Sh.A., Kolyagin Yu.M., Sidorov Yu.V. (2011). Algebra: Textbook for 9th grade. general education case M.: Education, p. 287
8. Kolmogorov A.N., Abramov A.M., Dudnitsyn Yu.P. (1999). Algebra and basic analysis: Textbook for grades 10-11. general education case etc.; Under ed. A. N. Kolmogorova. 8th ed. M.: Education, p. 365

Məqaləyə istinad: Əliyeva Ş.Ş. Bərabərsizliklər mövzusunun tədrisində Geogebra proqramının istifadəsi. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMIU, s.141-145, N2, 2024

For citation: Aliyeva S.S. Using the Geogebra program in teaching inequalities. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.141-145, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 11.10.2023

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 11.01.2024

OPTIMAL SHORT DURATION OF FLOW CONSTRUCTION PRODUCTION

Fatullayev Rashad Faxraddin- senior lecturer, department of Tikinti istehsalatının texnologiyası təşkili və idarə olunması kafedrası, AzUAC, zakirli.resad@mail.ru

Abstract. In this article, the issue of the optimal duration of construction and installation work and the optimal number of manga is considered. Until now, calculations are carried out more in the equation of optimal duration with two unknowns offered to us, and as a result, a more optimal version of the workers' movement graphics was not obtained. It is possible to obtain the optimal manga number with the equation of the optimal duration through the already proposed formula. Three numbers close to the obtained optimal duration is accepted, the optimal manga number is calculated and the production norm is compared. As a result of the calculation, it is determined that when the optimal duration is between K_{opt} and \sqrt{a} , the production norm is more than 100%. This means that the worker performs the daily work routine excessively.

Key words: optimal duration, optimal number of manga, production norm, stress in block

AXINABƏNZƏR TİKİNTİ İSTEHSALATININ OPTİMAL QISA MÜDDƏTİ

Fətullayev Rəşad Fəxrəddin oğlu-baş müəllim, Tikinti istehsalatının texnologiyası təşkili və idarə olunması kafedrası, AzMİU, zakirli.resad@mail.ru

Xülasə. Bu məqalədə tikinti-quraşdırma işlərinin optimal müddəti və manqanın optimal sayı məsələsinə baxılmışdır. İndiyə qədər bizə təklif olunan iki məchullu optimal müddətin tənliyində hesabat işləri daha çox aparılır və nəticədə fəhlələrin hərəkət qrafiki daha optimal variantı əldə olunmurdu. Artıq təklif oluna düstur vasitəsilə optimal müddətin tənliyi ilə optimal manqa sayıda əldə etmək mümkündür. Alınmış optimal müddətə yaxın üç rəqəm qəbul edib optimal manqa sayı hesablanıb və istehsalat norması müqayisə edilmişdir. Hesabatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, optimal müddət K_{opt} və \sqrt{a} arasında olduqda, istehsalat norması 100%-dən artıq olur. Bu o deməkdir ki, fəhlə gündəlik iş rejimini artıqlaması ilə yerinə yetirir.

Açar sözlər: optimal müddət, optimal manqa sayı, istehsalat norması, tutaqdakı gərginlik

Introduction. The main issue of the science of construction production is to build buildings and facilities of high quality, quickly and cheaply. This subject is required to look for ways to construct buildings and facilities with high quality, quickly and cheaply, and to bring out the relationships that form the basis of these ways and generalize them to be applied in practical work. Construction production is a unity of scientific theories of technology, organization and economics. One of the issues of technological science is the methods of researching and determining the optimal technology for building and putting into use any building and facility. As we know, buildings and facilities can be completed in different ways. The most modern of these is the flow work method, in which the building and the facility are divided into blocks, and after the work brigade has completed its work in the first block, it moves to the second block. In the first block comes a brigade who perform the next process. As we know, the construction-installation process is the basis of the construction industry, and the duration of the buildings and facilities depends on the duration of the construction-installation processes.

Research methodology. One of the most modern methods of ensuring continuity of work and efficient use of resources in the construction industry is possible through the application of flow theory. [5]. As it is known, the optimal duration of the construction processes in the flow work method is given by the method of successive approximation, but in this article, the value of the optimal duration is given by the method of finding the average value of the function $z=y/x$ of the spatial object

formed by the hyperbola curve. Finding the average value of a function in a double integral is found by the ratio of the volume expressed by the function to the area of integration. Finding the optimal duration of complex technological processes of monolithic reinforced concrete work was chosen as a research issue.

Discusion. There is such a relationship between the block duration of the construction-installation process and the number of professional mangas performing the process, provided that the technology of flow construction production remains constant.

1. When the decisive force performing the process is a manual mechanism [1].

$$X = \frac{q}{b} \cdot \frac{1}{y} \quad (1)$$

2. When the decisive force performing the process is a machine mechanism

$$X = \frac{M}{y_m} \quad (2)$$

Here x - duration, with day

y – number of professional manga

q – the labor capacity of the process in the block

b – numerical composition of professional manga

M – machine capacity of the process in a block

y_m – the number of machines or systems of machines of a type that carry out a process

If we accept $\frac{q}{b} = a$, we can write $x = \frac{a}{y}$ from formula 1. (3)

Equations 2 and 3 are the equations of the hyperbola curve.

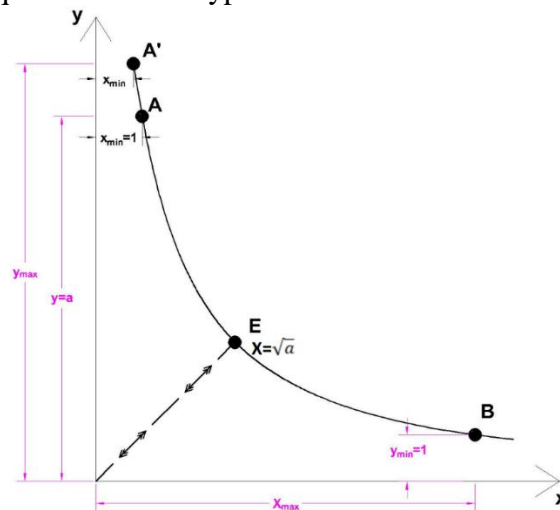


Figure 1. The dependence curve between the duration in the block and the number of manga [1]

In the equation of the hyperbola curve, y is the independent variable and x is the dependent variable. Theoretically, y varies between zero and infinity, and x varies between infinity and zero. Since y is the number of mangas or some kind of machines in life, y can be at least one manga $y_{min}=1$ manga or machine, and at most the number that can be placed in the block, i.e. $y_{max} = \frac{F}{f}$, $y_{max} = \frac{F}{f_m}$.

Here F - is the area of the working zone of the block, with m^2 .

f and f_m - are the area of the workplace required for the free operation of a manga and a machine, with m^2 .

When y_{min} and y_{max} are known, the minimum X_{min} and maximum X_{max} of the process block can be determined. So, $x_{min} = \frac{a}{y_{max}}$ $x_{max} = \frac{a}{y_{min}}$.

When the construction production is carried out in a flow work method in an extremely short period of time (between point A and A'), the construction work becomes more expensive as a result of the increase of the second group of indirect costs, as well as the loss of labor and machine time and idleness in labor activity. Therefore, it is not convenient to carry out the construction work at the level of the shortest period, especially for massive constructions. Extending the period of construction

production to the extreme (point B) is also not favorable, because in such a condition the coefficient of use of construction machinery will decrease, and moreover, the work may become more expensive due to the increase of the first group of indirect costs [2]. Therefore, the construction duration cannot be allowed to be extended to an extreme extent. Thus, it is clear that the construction-installation process has two unfavorable duration. One of them is X_{\max} and the other is X_{\min} . Each of the duration in between (A and B) can be the duration of the construction installation process. Only in one of these periods is there such a situation that the block is maximally and usefully provided by labor tension. There is no useless excess tension or it is minimal. In the case of providing the block with useful labor tension, all the labor spent is useful. There is no downtime at work, no unnecessary tension, and labor productivity is higher than all possible levels.

The period corresponding to the maximum useful labor stress of the building installation process is called the optimal period. Undoubtedly, this optimal duration X_{opt} should be at a certain level between the average state ($x=\sqrt{a}$, point E) and the duration corresponding to the maximum labor stress ($x=1$, point A).

Taking into account the above, let's consider the value of the optimal duration between points A and E on the graph. If y mangan have completed a certain construction installation process in a block for x days, this means that they collectively expend $\frac{j \cdot y}{x}$ labor power energy each day.

Here j - is the amount of energy consumed by one manga in x days in terms of calories.

Then y manga spends $\frac{\frac{j \cdot y}{x}}{j} = z$ amount of labor in unit j per block in one day. From here it is obtained that $Z = \frac{y}{x}$ (4).

Here, $z \cdot y$ is the amount of unit of work force or energy consumed by manganese in a block in one day, each unit of which is j kilograms. The quantity Z (quantity of j) indicates how well the block is supplied with working energy or tension.

The equation $Z = \frac{y}{x}$ is the equation of the tension of the place (block) with work energy depending on the number of mangas in time. The graphic expression of this equation is a spatial body with a curved surface, and the projection of the line of the body on the vertical plane is a hyperbola curve.

Analyzing equation 3, it was found that the independent variable quantity y actually varies from one to a , and x varies accordingly from a to one. On the other hand, the quantity z can vary from $\frac{1}{a}$ to a in terms of being a unit of labor.

The above opinion can be explained in words like this. When the construction-installation process is carried out by a manga, the work stress on the block is minimum and as a result, the duration is extended to the maximum due to lack of labor force. As the number of manga y increases, so does the workload, and the duration begins to shorten. When the number of manga is finally maxed out, the block becomes extremely tense. Therefore, the duration is minimized. The extremely short duration corresponding to the Z_{\max} tension should be such a duration in the X_{\max} range that when the block is operating at that level, the tension is neither over nor under.

If the tension in the block is at Z_{average} between Z_{\min} and Z_{\max} , then the block will be normally loaded and all the labor will be converted into construction work without residual and loss. The duration corresponding to this level of the Z_{average} quantity is the optimal duration of the process in the block.

The signs of optimum duration are that useful labor stress is at a maximum and useless labor is at a minimum. To determine the optimal duration, we must first determine the value of the Z_{average} quantity.

Let us assume that the Z_{average} quantity we are looking for is a hyperbola and its projection on the XY plane of the curve representing the central axis of the spatial body of equation 4 corresponds to point C, If we denote the projection of point C' on the XY plane with coordinates X_c , Y_c , Z_c of point C by C' (X_c , Y_c), we can write that what we are looking for is $Z_c=Z_{\text{average}}$ $X_c=X_{\text{opt}}$.

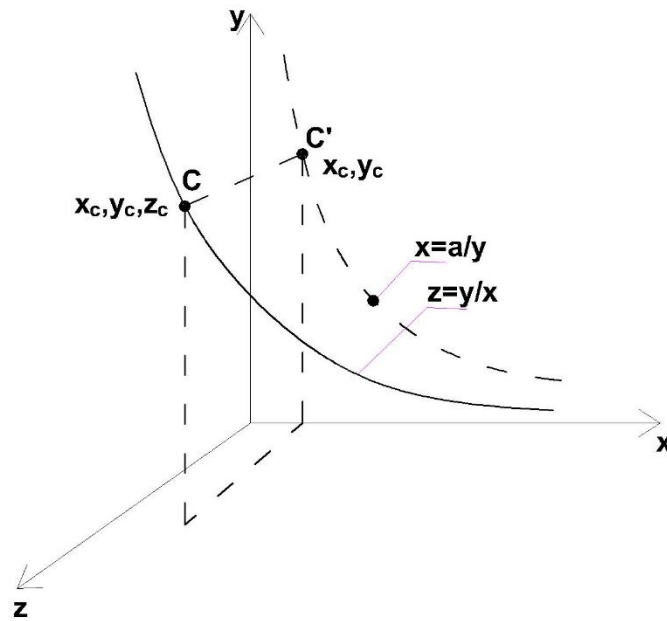


Figure 2. Workplace stress curve [2]

Since the function $Z=f(x, y)$ is a continuous function, the average value of the function between Z_{min} and Z_{max} is given by the expression $Z_{average} = \frac{V}{S}$.

Here V- is the volume expressed by the function

S- is the field of integration.

$$V = \iint f(x, y) dx dy \quad S = (a-1)(a-1)$$

$$Z_{av} = \frac{V}{S} = \frac{\iint f(x,y) dx dy}{S} = \frac{\int_1^a \int_1^a \frac{y}{x} dx dy}{S}$$

$$Z_{average} = \frac{\frac{a^2-1}{2} \ln a}{(a^2-1)^2} = \frac{a+1}{a-1} \frac{\ln a}{a}$$

One of the coordinates of point C in space, $Z_c = Z_{average}$ tension in the block, X_c is the work force of manga working during the day as much as Y_c , which completely supplies the block and becomes a non-residual product. If the process in the block is performed by more manga than Y_c , the tension will increase and the duration will be shorter than X_c . However, part of the labor force will be spent ineffectively without being transformed into a product. Therefore, it can be argued that the most productive amount of labor force per block is Y_c , and the most favorable optimal duration of manga is X_c days.

$$\begin{aligned} X_c &= \frac{a}{y_c} & Z_c &= \frac{y_c}{x_c} \\ Z_c &= Z_{average} & X_c &= X_{opt} \\ K_{opt} &= \sqrt{\frac{a-1}{a+1} \frac{2a}{\ln a}} \end{aligned} \tag{5}$$

In a building with blocks of same sizes, the optimal duration of complex technological processes of concrete work is required.

Table 1. Labor capacity indicators [3]

The name of the work	Unit of measurement	Volume of work	Labor capacity	Composition of manga	a	K_{opt}	N_{opt}
Building a framework	m^2	778	40	2	20	3.476	5.754

Installation of the armature frame	tn	13	85	2	42.5	4.651	9.139
Pouring the concrete mixture into the structure	m ³	110	20	2	10	2.666	3.751
Removing formwork from concrete	m ²	778	15	2	7.5	2.386	3.143

We cannot construct a linear graphic with the obtained optimal duration and number of manga. Because the number of manga should only be a integer number, and the optimal duration should be a integer or a half number.

We will compare these statements according to the obtained optimal duration and choose the most optimal one. We will find the number of manga according to the values of small integer, medium number and large integer corresponding to K_{opt} values obtained in the table and draw a linear graphic. It should be noted that when K_{opt} rounds to a large integer, it must be $K_{opt} < \sqrt{a}$. A linear graphic and a workers' movement graphics are drawn according to the optimal duration and number of manga. In the end, we will choose the most optimal one after calculating and comparing the inequality indicator and the production norm of the workers' movement graphics [3,4] .

Table 2. Duration and optimal number of manga [4]

	Building a framework			Installation of the armature frame			Pouring the concrete mixture into the structure			Removing formwork from concrete		
K_{opt}	3	3,5	4	4	4,5	5	2	2,5	3	2	2,5	2,5
N_{opt}	7	6	5	11	10	8	5	4	3	4	3	3
Production norm	95.24	95.24	100	96.59	94.44	106.25	100	100	111.1	93.75	100	100

Table 3. Inequality indicator and production norm of the workers' movement graphics [4]

	1st option	2nd option	3rd option
Building a framework	95,238	95,238	100
Installation of the armature frame	96,591	94,444	106,25
Pouring the concrete mixture into the structure	100	100	111,11
Removing formwork from concrete	93,75	100	100
Inequality indicator of the workers' movement graphics	0,503	0,596	0,603

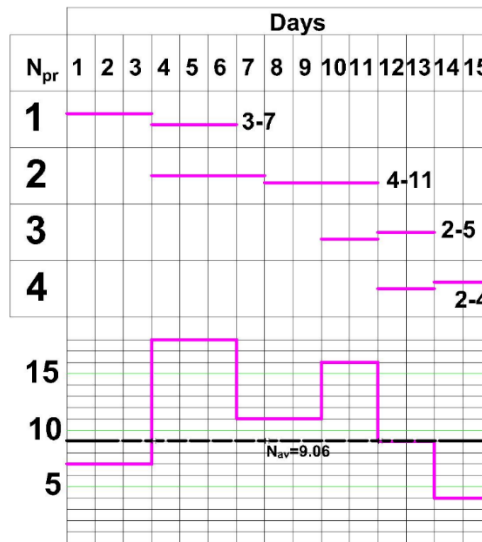


Figure 3. Linear graphic of the 1st option [4]

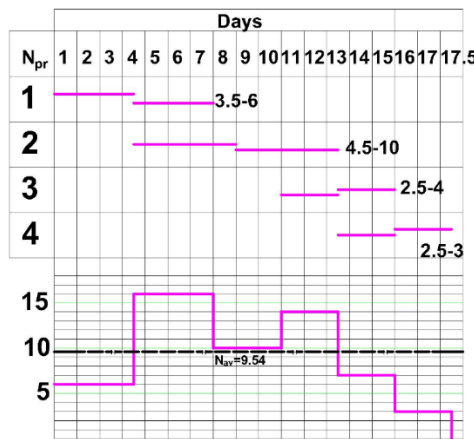


Figure 4. Linear graphic of the 2nd option [4]

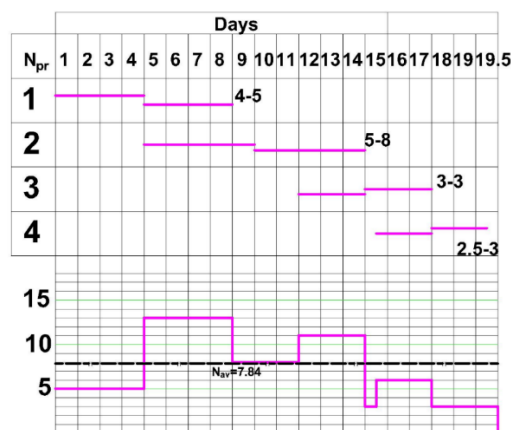


Figure 5. Linear graphic of the 3rd option [4]

According to the results of the inequality indicator of the workers' movement graphics and the production norm prices, it can be said that the price of the optimal duration is not the most optimal option to continue the calculation based on the price obtained from the formula (5). The optimal duration is an integer and a half number between K_{opt} and \sqrt{a} (closer to \sqrt{a}).

Conclusion:

1. While the solution of the two-dimensional equation of the optimal duration of construction-installation works in the formula (1) is proposed by the method of incremental approximation, the one-dimensional equation of the optimal duration is given by the formula (5).
2. As a result of the calculation, it was determined that the production norm is more than 100% when the optimal duration is between K_{opt} and \sqrt{a} .

References

1. Organization and management of construction production. (2004). Baku
2. Golubova, O.S. Golubova O.S., Korban L.K. (2016). Valitsky. Economics of construction: textbook. Minsk: Novoe znanie, c.574
3. Uchaev P.N. Chevychelov, S. P. (2014). Optimization of engineering solutions in examples and problems: Old Oskol: TNT.c.176
4. Sobolev, V.I. (2006). Optimization of construction processes: a textbook. Rostov-on-Don: Phoenix, c.256
5. Farzaliyev S.A, Quluzade S.R (2023). Possibilities of organizing the construction of multi-storey monolithic reinforced concrete buildings by the flow method. Scientific works/Elmi eserler, AzUAC, N1. s.36-41

Məqaləyə istinad: Fətullayev R.F. Axınabənzər tikinti istehsalatının optimal qısa müddəti. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMIU, s. 146-152, N2, 2024

For citation: Fatullayev R.F. Optimal short duration of flow construction production.. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.146-152, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 11.2.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 11.04.2024

VİPNET-DƏ QOVŞAQLARIN QARSILIQLI ƏLAQƏSİNİN İŞLƏNMƏSİ

Nurəliyev Camaləddin Ağabala oğlu- assistent, İnformasiya texnologiyaları və sistemləri kafedrası, AzMİU, camal.nuraliyev@gmail.com

Xurşudov Dursun Qədir oğlu-baş müəllim, İnformasiya texnologiyaları və sistemləri kafedrası, AzMİU, dursuncosqun@gmail.com

Məmmədli Məryam İqbal qızı- assistent, İnformasiya texnologiyaları və sistemləri kafedrası, AzMİU, maryammammadli@gmail.com

Xülasə.Texnologiyanın sürətli inkişafı dövründə informasiya təhlükəsizliyi problemləri ən kəskin şəkildə ortaya çıxır. Avtomatlaşdırılmış informasiya emalı və idarəetmə sistemlərindən istifadə informasiyanın icazəsiz girişdən qorunmasını artırmışdır. Kompüter sistemlərində informasiya təhlükəsizliyinin əsas problemləri onların kütləvi informasiya vasitələri ilə ciddi şəkildə bağlı olmaması ilə əlaqədar yaranır. Rabitə kanalları üzərindən asanlıqla və tez sürətdə kopyalana və ötürülə bilər. İnformasiya sistemi pozucuların həm xarici, həm də daxili təhdidlərinə məruz qalır.Kompüter şəbəkələrində işləyərkən informasiya təhlükəsizliyinin əsas problemlərini üç növə bölmək olar:

- Məlumatın ələ keçirilməsi (məlumatların məxfiliyinin pozulması),
- Məlumatın dəyişdirilməsi (əsl mesajın təhrif edilməsi və ya başqa məlumatla əvəz edilməsi),
- Müəllifliyin dəyişdirilməsi (məlumatların oğurlanması və müəllif hüquqlarının pozulması). Bu gün kompüter sistemlərinin icazəsiz girişdən qorunması, hardware ilə müqayisədə proqram təminatı və kriptografik mexanizmlərin artan rolu ilə xarakterizə olunur. İnformasiya təhlükəsizliyi sahəsində yeni problemlər artıq nisbətən yüksək hesablama mürəkkəbliyinə malik protokol və mexanizmlərdən istifadəni tələb edir. Bu problemlərin həlli yolu virtual özəl şəbəkələrin (VPN) yaradılmasıdır.

Açar sözlər: İnformasiya,məlumat,komputer, təhlükəsizlik,VPN

INTERACTION PROCESSING OF NODES IN VIPNET

Nuraliyev Jamaledin Aghabala- assistant, department of Information Technologies and Systems, AzUAC, jamal.nuraliyev@gmail.com

Khurshudov Dursun Gadir-head teacher, department of Information Technologies and Systems, AzUAC, dursuncosqun@gmail.com

Mammadli Maryam Iqbal- assistant, department of Information Technologies and Systems, AzUAC, maryammammadli@gmail.com

Abstract. In the period of rapid development of technology, information security problems emerge most acutely. The use of automated information processing and management systems has increased the protection of information from unauthorized access. The main problems of information security in computer systems arise due to the fact that information is not strictly connected with mass media. It can be easily and quickly copied and transmitted over communication channels. The information system is exposed to both external and internal threats of intruders. The main problems of information security when working in computer networks can be divided into three types: • interception of information (violation of confidentiality of information),

- changing information (distorting the original message or replacing it with other information),
- change of authorship (theft of information and violation of copyright). Today, the protection of computer systems against unauthorized access is characterized by the increasing role of software and cryptographic mechanisms compared to hardware. New problems in the field of information security require the use of protocols and mechanisms with relatively high computational complexity. The solution to these problems is the creation of virtual private networks (VPN).

Keywords: Information, data, computer, security, VPN

Giriş: Məlumatların ötürülməsində Simsiz texnologiyalardan istifadə geniş yayılmışdır. İşçilərin mobilliyi günü gündən artır - onlar ofisdə işləyərkən, ezamiyyətdə və məzuniyyətdə olarkən simsiz texnologiyalardan istifadə edirlər. Hazırda dünyanın istənilən yerindən korporativ resurslara çıxış imkanı verən simsiz İnternetə çıxış (Wi-Fi, WiMAX, GPRS/EDGE, peyk rabitə kanalları) təmin etmək üçün müxtəlif texnologiyalardan istifadə olunur. Korporativ resursların istifadəçilərinin bu mobilliyi informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün yeni problemlər yaradır:

- müəssisənin LAN şəbəkəsinin simsiz seqmentinə girişə nəzarət;
- simsiz kanal vasitəsilə ötürülən məlumatların qorunmasının (məxfilik və bütövlüyünün) təmin edilməsi;
- mobil işçi cihazlarını şəbəkə hücumlarından qorumaq.

Bu simsiz əlaqələrin qorunması üçün ViPNet texnologiyasının həlli təklif edilir [1]. ViPNet texnologiyası bütövlükdə şəbəkə, onun seqmentləri və hər bir şəbəkə müştərisi üçün inteqrasiya edilmiş təhlükəsizlik vasitələri ilə VPN (Virtual Şəxsi Şəbəkə) yaratmaq və idarə etmək üçün yüksək effektiv vasitədir. ViPNet seriyalı proqram paketi IP şəbəkələrinə tətbiq edildikdə, metodundan, yerindən və ayrılmış ünvan növündən asılı olmayaraq VPN-ə daxil olan kompüterlər arasında şəffaf qarşılıqlı əlaqəni təmin edən istənilən konfigurasiyalı virtual təhlükəsiz şəbəkələrin (VPN) yaradılması üçün universal proqram vasitəsidir. Virtual təhlükəsiz şəbəkədə iştirak edən hər bir kompüterdə müvafiq proqram təminatının quraşdırılması ilə ən yüksək səviyyəli mühafizə və tam təhlükəsiz əməliyyatları təmin edilir. Hər bir kompüterin digər kompüterlərlə mübadilə etdiyi informasiya, əlaqədə iştirak etməyən digər kompüterlər üçün əlçatmaz olur. Kompüterin özündə olan informasiyanı VPN-də iştirak etməyən heç bir kompüterdən əldə edilə bilməz. VPN-də iştirak edən kompüterlərdən giriş müvafiq bağlantıların, açarların, filtr parametrlərinin olması ilə müəyyən edilir və tam olaraq idarə olunur[2].

ViPNet virtual şəbəkəsi kompüterlərdə (şəbəkə qovşaqlarında) aşağıdakı proqram təminatının quraşdırılması ilə qurulur:

ViPNet Client və ViPNet Coordinator.

ViPNet texnologiyasına aşağıdakı komponentlər daxildir:

- ViPNet Client proqram təminatı – abunəçinin iş yerində quraşdırılır, ötürülən məlumatların və iş yerinin mühafizəsini təmin edir;
 - Təhlükəsiz mesajlaşma – mesajların şifrələnmiş formada ötürülməsi;
 - Təhlükəsiz fayl mübadiləsi – faylların şifrələnmiş formada ötürülməsi;
 - Biznes poçtu – şifrələmə və rəqəmsal imzadan istifadə etməklə e-poçt mesajlarının mübadiləsi;
 - Faylın avtomatik işlənməsi – faylların hərflərə avtomatik çevrilməsi və Biznes poçtu vasitəsilə ötürülməsi;
 - Poçtun avtomatik emalı – qoşmaları qovluqlara yükləmək imkanı ilə Business Mail məktublarının avtomatik işlənməsi.

ViPNet Client şəbəkənin qorunmasını və fərdi kompüterlərin VPN-ə daxil edilməsini təmin edir. ViPNet Coordinator proqramı olan kompüter adətən yerli şəbəkələrin və onların seqmentlərinin sərhədlərində quraşdırılır və aşağıdakıları təmin edir:

- Lokal şəbəkələrdə və ya onların seqmentlərində yerləşən açıq və qorunan kompüterlərin ona ayrılmış ünvan növündən asılı olmayaraq VPN-ə daxil edilməsi[4];
- Şəbəkələrin şəbəkə hücumlarından ayrılması və qorunması, həmçinin ona qoşulmuş digər şəbəkə qovşaqlarının statusu haqqında ViPNet Client ilə kompüterə bildirişlərin verilməsi;

ViPNet şəbəkə kompüterləri IP protokolunu dəstəkləyən istənilən növ lokal şəbəkələrin daxilində yerləşdirilə bilər. İstənilən növ şəbəkə bağlantısına icazə verilir. Bu, XDSL bağlantısı vasitəsilə Ethernet şəbəkəsi və ya PPPoE, adi Dial UP və ya ISDN vasitəsilə PPP, GPRS mobil şəbəkəsi və ya Simsiz cihazlar, MPLS və ya VLAN şəbəkələri ola bilər. ViPNet proqramı avtomatik olaraq müxtəlif keçid qatı protokollarını dəstəkləyir[3].

ViPNet şəbəkəsindəki kompüterlər şəbəkədə ya avtonom şəkildə, yəni heç bir firewalldan istifadə etmədən və ya müxtəlif firewalllar və ünvan tərcüməsi (NAT) funksiyalarını yerinə yetirən digər qurğular vasitəsilə işləyə bilər [6].

Böyük lokal şəbəkələr daxilində virtual şəbəkə proqram təminatından istifadə etməklə informasiya cəhətdən müstəqil, qarşılıqlı əlçatmaz və ya qismən üst-üstə düşən qapalı (müstəqil) kompüter qrupları yaradıla bilər [4].

Virtual şəbəkə proqram təminatı VPN-də iştirak edən yerli şəbəkə kompüterlərini asanlıqla İnternetə qoşmağa imkan verir, həm təhlükəsiz bağlantılar üçün, həm də İnternetdən bu kompüterlərə (həm qorunan, həm də açıq) girişi tamamilə istisna etməklə və onların İnternetin açıq resurslarına çıxışını təşkil edir [5]. Qorunan trafik üçün onu edilən parametrlərə uyğun olaraq filtrləmək də mümkündür.

Lokal şəbəkədəki bəzi kompüterlərdə proqram təminatı quraşdırmaq mümkün deyilsə və ya istəmirsə, belə kompüterlərin xarici şəbəkələrdə trafikinin qorunması işi ViPNet Coordinator proqram təminatına həvalə edilə bilər, bu halda bu kompüterlər üçün oxşar koordinatora və ya birbaşa son kompüterə təhlükəsiz tunel yaradılır [5].

Virtual şəbəkə üçün bütün proqramların əsasını xüsusi ViPNet drayveri təşkil edir. Həmin drayver əməliyyat sisteminin şəbəkə interfeyslərinin sürücüləri ilə birbaşa qarşılıqlı əlaqəsini, həmçinin proqramın əməliyyat sistemindən asılı olmamasını və ondakı sənədsiz imkanları təmin edir. ViPNet Driver kompüterdən gələn və gedən bütün IP trafikini əldə edərək idarə edir [7].

ViPNet proqramı ilə təchiz edilmiş digər kompüterlərlə şəbəkədə qarşılıqlı əlaqə qurarkən proqram bu cür kompüterlər arasında təhlükəsiz VPN tunellərinin qurulmasını təmin edir. Bu halda, iki kompüter arasındakı bütün IP trafiki şifrələnir və trafik eyni proqram təminatına malik olanlar da daxil olmaqla digər kompüterlər üçün əlçatmazdır. Şifrələmə GOST 28147-89 tərəfindən tövsiyə olunan alqoritmə uyğun olaraq yerinə yetirilir. Açarın uzunluğu isə 256 bit olur. Ancaq fərqli bir şifrələmə alqoritmi də seçmək mümkündür [8]. Sertifikatlaşdırma Mərkəzinin (SM) əsas funksiyaları bunlardır:

- İmza açarlarının yaradılması və Səlahiyyətli şəxslər sertifikatlarının verilməsi, həmçinin onlara sertifikatın verilməsi üçün rəhbərə sorğunun formalaşdırılması;
- Qonşu şəbəkələrin rəhbər və şəxslərinin sertifikatlarının sertifikatlaşdırma mərkəzinə idxalı;
- İstifadəçi imza açarlarının yaradılması və müvafiq sertifikatların verilməsi, şəbəkə istifadəçilərinin sertifikatların verilməsi üçün müraciətlərə baxılması;
- Qeydiyyat mərkəzləri ilə qarşılıqlı əlaqə;
- Sertifikatların ləğvi, dayandırılması və yenilənməsi üzrə əməliyyatların aparılması. Ləğv edilmiş sertifikatların siyahılarının yayılması;
- İş jurnallarında qeydlərin aparılması və verilmiş sertifikatların siyahılarının saxlanması;
- İstifadəçilərin sertifikatlarının və məxfi açarlarının aparat yaddaş daşıyıcılarında qeyd edilməsi;
- Digər istehsalçıların sertifikatlaşdırma mərkəzi ilə çarpaz sertifikatlaşdırma (SM “Crypto-Pro”, SM “Signal-COM”, “Standard SM” və s.)

Sertifikatlaşdırma mərkəzləri GOST R 34.10-2001 alqoritmi əsasında imza açarları və onların sertifikatlaşdırılması imkanını təmin edir. Sertifikatlar X.509 v3 formatında yaradılır və PKCS standartlarından istifadə etməklə saxlanıla bilər.

ViPNet Administrator dəstinə daxil olan proqram təminatı ViPNet Client proqramı ilə birlikdə kompüterlərdə quraşdırılır. Bu, ViPNet Administrator komponentlərinin şəbəkə mühafizəsi və onların vahid təhlükəsiz ViPNet şəbəkəsinə daxil edilməsi məqsədilə edilir. Qovşaqlar arasında təhlükəsiz VPN tunel əlaqələri yaratmaq üçün iki növ IP protokolu istifadə olunur (IP/241 və IP/UDP).

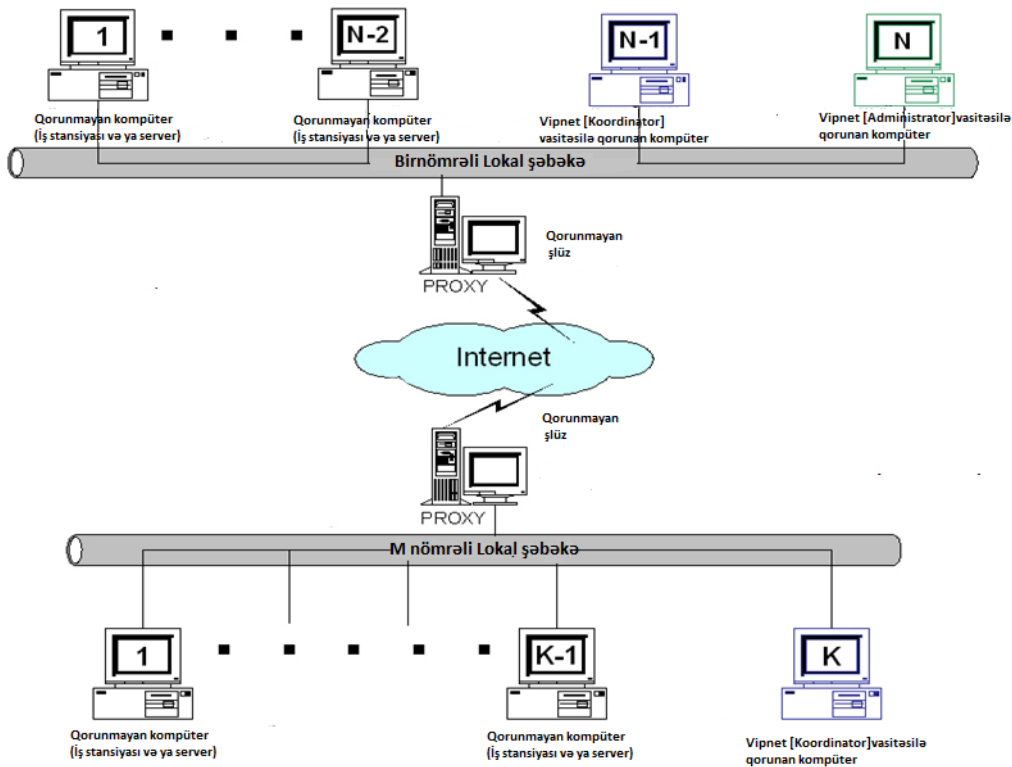
Hər bir kompüter cütü arasındakı açarlar həm Mərkəz tərəfindən yaradılan məlumatdan (simmetrik açar paylama sxemi), həm də hər bir kompüter tərəfindən yaradılan məlumatdan (asimmetrik açar paylama sxemi) asılıdır [3].

Bu əsas struktur bir tərəfdən Mərkəzdən etibarlı şəkildə idarə olunan, digər tərəfdən isə istifadəçi məlumatı baxımından Mərkəz üçün tamamilə əlçatmaz olan ViPNet əsasında korporativ virtual şəbəkələr qurmağa imkan verir.

Virtual şəbəkənin və əlaqələrin etibarlı idarə edilməsi, qovşaqlar arasında açar informasiyanın yaradılması və paylanması Şəbəkə İdarəetmə Mərkəzi (ŞİM), Sertifikatlaşdırma və Açar Mərkəzi (SAM) və ya ViPNet Manager proqramlarından istifadə etməklə həyata keçirilir. ViPNet Meneceri və

şəbəkə obyektləri öz aralarında informasiyanın idarə olunmasını, habelə poçt məlumatlarının mübadiləsini TCP/IP üzərindən xüsusi nəqliyyat protokolundan istifadə etməklə yerinə yetirir[4]. Abunəçi stansiyasının digər şəbəkə qovşaqlarının vəziyyəti haqqında onlarla qarşılıqlı əlaqədə olması barədə bildiriş bu abunəçi stansiyasının ViPNet Menecerində qeydiyyatdan keçdiyi koordinator tərəfindən standart olaraq həyata keçirilir. Bu koordinator həmişə verilmiş abunəçi nöqtəsi ilə əlaqəli bütün şəbəkə qovşaqları haqqında tam məlumata malikdir. Bununla belə, istifadəçi, lazım gələrsə, IP ünvan serveri kimi onun üçün mövcud olan istənilən digər koordinatoru seçə bilər. Bu halda abunəçi stansiya da ona qoşulmuş qovşaqların əksəriyyəti haqqında məlumat əldə edə və onlara özü haqqında məlumat verə biləcək[3].

Təhlükəsiz avtomatlaşdırılmış şəbəkənin qurulması. Aşağıdakı şəkildə ViPNet [Administrator] proqramı paylanmış şəbəkənin kompüterlərindən birində (təhlükəsizlik administratoru) quraşdıraraq.



Şəkil 1. Təhlükəsiz avtomatlaşdırılmış şəbəkənin struktur sxemi [6]

Bizə Proqram təminatı aşağıdakıları yerinə yetirməyə imkan verir:

- VPN şəbəkəsinin topologiyasını (məntiqi konfigurasiya) qurmaq və VPN şəbəkə obyektləri üçün əsas məlumatları yaratmaq, VPN şəbəkə obyektlərinə adlar təyin etmək və onlar arasında əlaqələrə icazə vermək və ya imtina etmək [6].
- VPN şəbəkəsinin obyektlərində yenilənmiş istinad və açar informasiyanın sonradan paylanması və VPN şəbəkəsinin dəyişdirilməsi (obyektlərinin əlavə edilməsi və ya silinməsi).
- Quraşdırılmış proqramın yeni versiya yaradılsa, (ViPNet [Müştəri] və ViPNet [Koordinator]) mərkəzi şəkildə yeniləmək.

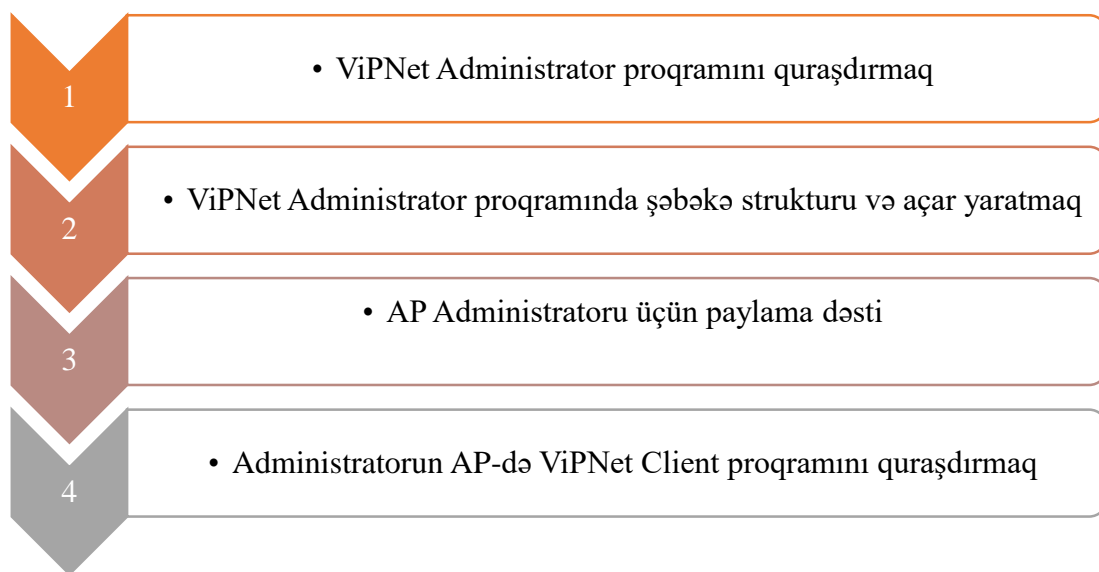
ViPNet [Koordinator] proqramı yerli şəbəkə şlüzlərində (PROXY serverləri) quraşdırılmışdır. Belə kompüterlərin IP ünvanları statik olmalıdır. Proqram təminatı aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirir[7]:

- Başqa LAN-lardakı kompüterlərlə bu LAN-ın kompüteri arasında məlumat mübadiləsini yerinə yetirmək üçün ViPNet [Koordinatoru] təhlükəsiz əlaqə tunelləri yaradır;
- Tunellər öz LAN-dakı kompüterləri arasında açıq məlumat mübadiləsini bu LAN-ın ViPNet [Koordinatoru]- və mobil istifadəçinin ViPNet proqramı [Müştəri] ilə təhlükəsiz qorunan əlaqəyə çevirir;

- Kənar LAN-dakı kompüterlər və qorunan mobil istifadəçilər bu LAN-dakı hər kompüterə daxil ola bilməyəcəklər[5];
- “Onların” tunelli kompüterlərinin uzaq LAN və qorunan mobil istifadəçilərin resurslarına çıxışını məhdudlaşdırır (müəyyən LAN-dakı hər bir kompüter uzaq LAN-dakı kompüterlərə və qorunan mobil istifadəçilərə daxil ola bilməyəcək)[8];
- IP ünvan serveridir, yəni qorunan mobil istifadəçiləri digər VPN obyektlərinin (aktiv və ya qeyri-aktiv) cari vəziyyəti və onların IP ünvanları haqqında məlumatlandıran köməkçi masasıdır;
- yeniləmələrin (proqram təminatı, arayış və əsas məlumatlar) yayılması üçün serverdir;
- VPN obyektləri arasında “fayl mübadiləsi” vasitəsilə göndərilən poçt mesajlarının (əgər Business Mail proqramı istifadə olunursa) və faylların göndərilməsi üçün server-routerdir;
- İnternetdən LAN-a icazəsiz girişin qarşısını alan Firewalldır.

Bütün bu sadaladığımız funksiyalar şlüz proqramı (PROXY server) tərəfindən həyata keçirilməlidir.

ViPNet Administratorunun qurulması. ViPNet Administrator tərəfindən qorunan iş mühiti yaratmaq üçün aşağıdakı şəkildə göstərilən ardıcılıqları yerinə yetirmək lazımdır:



Şəkil 2. ViPNet Administrator tərəfindən qorunan iş mühiti [6]

Fərqli şəbəkələrin Şəbəkə İdarəetmə Mərkəzləri iyerarxik sistemi təşkil edilsə, onda biz ViPNet Administratorunun quraşdırılmasına aparıcı şəbəkədən başlayırıq. Administratorun iş stansiyasını şəbəkə idarəçiliyinə hazırlamaq üçün aşağıdakıları etməliyik:

- ŞİM proqramında şəbəkənin strukturunu yaradıq, o cümlədən administrator abunəçi nöqtəsini yaradaq (onu ŞİM və SAM proqram tapşırıqlarında qeydiyyatdan keçirək). Bütün qovluqları yaradaq.
- SAM proqramında administratorun AP üçün açar paylama dəstini yaradaq. Yaradılmış paylama dəstini SAM-dəki müvafiq menyudan ViPNet Client proqramının sonrakı quraşdırılması üçün qovluğa köçürək(ViPNet Administrator proqram təminatı quraşdırma qovluğunun\SS alt qovluğu);
- ViPNet Client proqramını administratorun AP-də quraşdırmaq və administratorun AP açar dəstini yaradaq. ViPNet Client proqram təminatının quraşdırılması proqramı kompüterdə ViPNet Administrator proqramının quraşdırıldığı aşkar edərsə, defolt olaraq o, ViPNet Administrator proqramının quraşdırılması qovluğunun .\SS alt qovluğunda ViPNet Client proqramını quraşdırmağı təklif edəcək.

Administratorun iş yerində IP trafikinin qorunması tələb olunmursa, ViPNet Client əvəzinə ViPNet CryptoService quraşdırıla bilər. ViPNet CryptoService-in düzgün işləməsini təmin etmək üçün ViPNet CryptoService quraşdırma sihirbazında aşağıdakı proqram quraşdırma yolunu göstərin: ViPNet Administrator proqram təminatı quraşdırma qovluğunun SS alt qovluğu[6].

Bu andan etibarən administratorun iş stansiyası şəbəkəni idarə etməyə tam hazır olacaq[7].

Nəticə. Bu məqalədə təhlükəsiz avtomatlaşdırılmış sistemin strukturunu qurduq, həmçinin ViPNet Administratorunun təhlükəsiz iş stansiyasını konfigurasiya etdik. ViPNet-də qovşaqlar arasında qarşılıqlı əlaqənin ümumi prinsiplərinə də baxdıq. Xüsusi texnologiyalar virtual şəbəkə iştirakçısına təhlükəsiz bağlantılarla eyni vaxtda yerli və ya qlobal şəbəkənin açıq informasiya resurslarına birtərəfli çıxış əldə etməyə imkan verir, həmçinin açıq trafikə hər hansı digər növ filtrasiyasını təmin edir. VPN obyektləri arasında “fayl mübadiləsi” vasitəsilə göndərilən poçt mesajlarının və faylların göndərilməsi üçün server-routerdir. Biz həmçinin bu qorunmayan avtomatlaşdırılmış sistem və ViPNet proqram təminatı üçün əsas təhlükələri araşdırdıq ki, bu da bizə bu avtomatlaşdırılmış sistem üçün mühafizə qurmağa imkan verdi.

Ədəbiyyat

1. <https://ooolatyr.ru/zaschita-besprovodnyh-soedin>
2. Биячуев, Т.А. (2004). Безопасность корпоративных систем : учеб. пособие . СПб.:СПб ГУ ИТМО, с.161
3. Браун, С. (2005). Виртуальные частные сети : учеб. М: Лори, с.481
4. Романец Ю.В., Тимофеев П.А., Шаньгин В.Ф. (2001). Защита информации в компьютерных системах и сетях: Учебное пособие / М.: Ифра-М, с.304
5. Дворский, М.Н., Палатченко С.Н. (2006). Техническая безопасность объектов предпринимательства: Учебное пособие. М.:А-депт, с.304
6. Хелеби, С. (2001). Принципы маршрутизации в Internet, 2-е изд. М. : Издательский дом «Вильямс», с.448
7. ViPNet Администратор: Руководство администратора
8. ViPNet Координатор: Руководство администратора
9. Aliev, Telman, Musaeva, Naila. Technologies for monitoring the technical condition of transport infrastructure objects based on the coefficient of correlation between critical values of noise and useful signals, Transport Problems.Open AccessVolume 17, Issue 2, Pages 213 – 224. 2022

References

1. <https://ooolatyr.ru/zaschita-besprovodnyh-soedin>
2. Biyachuev, T.A. (2004). Security of corporate systems: textbook. allowance . St. Petersburg: St. Petersburg State University ITMO, p.161
3. Brown, S. (2005). Virtual private networks: textbook. M: Lori, p.481
4. Romanets Yu.V., Timofeev P.A., Shangin V.F. (2001). Information protection in computer systems and networks: Textbook / M.: Ifra-M, p.304
5. Dvorsky, M.N., Palatchenko S.N. (2006). Technical safety of business facilities: Textbook. M.:A-dept, p.304
6. Helebi, S. (2001). Principles of Internet Routing, 2nd ed. M.: Publishing house "William", c.448
7. ViPNet Administrator: Administrator Guide
8. ViPNet Coordinator: Administrator Guide
9. Aliev, Telman, Musaeva, Naila. Technologies for monitoring the technical condition of transport infrastructure objects based on the coefficient of correlation between critical values of noise and useful signals, Transport Problems.Open AccessVolume 17, Issue 2, Pages 213 – 224. 2022

Məqaləyə istinad: Nurəliyev C.A., Xurşudov D.Q., Məmmədli M.İ. VipNet-də qovşaqların qarşılıqlı əlaqəsinin işlənməsi. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMİU, s. 153-158, N2, 2024

For citation: Nurəliyev J.A., Khurshudov D.G., Mammadli M.I. Interaction processing of nodes in VipNet. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.153-158, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 12.02.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 12.04.2024

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-159-167>

QEYRİ-SƏLİS MƏNTİQƏ ƏSASLANAN SÜNİ İNTELLEKTƏ MALİK DƏM QAZLARINA NƏZARƏT SİSTEMLƏRİ ÜÇÜN ALQORİTMİN İŞLƏNMƏSİ

Xurşudov Dursun Qədir oğlu-baş müəllim, İnformasiya texnologiyaları və sistemləri kafedrası, AzMIU, dursuncosqun@gmail.com.

Əliyeva Samirə Farif qızı-assistent, İnformasiya texnologiyaları və sistemləri kafedrası, AzMIU, samiraaliyeva67@gmail.com.

Sultanova Könül İsmayıl qızı- assistent, İnformasiya texnologiyaları və sistemləri kafedrası, AzMIU, sultanovakonul80@gmail.com

Xülasə. Qeyri-səlis məntiqə əsaslanan süni intellekt (Sİ) sistemlərinin dəm qazlarının ölçülməsinə və nəzarət olunmasına tətbiqi üçün bir çox tədqiqatlar aparılmışdır. Bu sistemlər, dəm qazlarının temperatur, təzyiq və digər parametrlərdən asılılığına nəzarət etmək üçün məntiqi alqoritmlər və modelə üzrə təcrübələrə əsaslanan öyrədilmə alqoritmləri ilə işləyir. Bu alqoritmlərdə, dəm qazlarının davranışlarını nəzərə alaraq, optimal nəzarət strategiyalarını təyin etmək üçün məntiqi qaydalar tətbiq edilir. Məntiqə əsaslanan Sİ sistemləri, dəm qazlarının göstəricilərini izləyərək, sensor məlumatlarını təhlil edir və nəzarət əməliyyatlarını təyin edir. Bu alqoritmlər, dəm qazlarının dəyərlərini optimal səviyyədə saxlamaq, enerji effektivliyini artırmaq və təhlükəsizlik tələblərini qarşılayan nəzarət strategiyalarını təyin etmək üçün istifadə olunur. Əsasən, bu alqoritmlər, məntiqi nəzarət prinsipləri və optimallaşdırma üsullarını tətbiq etmək, dəm qazlarına nəzarət sistemlərinin effektivliyini artırmaq üçün istifadə olunur. Bu isə, daha yüksək performans və daha təhlükəsiz işləmə imkanı yaradır.

Açar sözlər: Karbon monooksid-dəm qazı, Məntiqi Nəzarət Alqoritmləri, Qeyri-səlişləndirmə, Qeyri-səlis neyron şəbəkəsi, öyrətmə alqoritmləri.

ALGORITHM DEVELOPMENT FOR FUME GAS CONTROL SYSTEMS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE BASED ON FUZZY LOGIC

Khurshudov Dursun Gadir-head teacher, department of Information Technologies and Systems, AzMIU, dursuncosqun@gmail.com.

Aliyeva Samira Farif- assistant, department of Information Technologies and Systems, AzMIU, samiraaliyeva67@gmail.com.

Sultanova Könül İsmayıl- assistant, department of Information Technologies and Systems, AzMIU, sultanovakonul80@gmail.com

Abstract. Many studies have been conducted to apply fuzzy logic-based artificial intelligence (AI) systems to carbon monoxide measurement and control. These systems work with logic algorithms and learning algorithms based on modeling experiences to control the dependence of flue gases on temperature, pressure and other parameters. In these algorithms, logical rules are applied to determine the optimal control strategies, taking into account the behaviors of the flue gases. Logic-based AI systems monitor emissions, analyze sensor data, and determine control actions. These algorithms are used to determine control strategies that maintain flue gas values at optimal levels, increase energy efficiency, and meet safety requirements. Basically, these algorithms are used to apply logic control principles and optimization techniques to improve the efficiency of exhaust gas control systems. This enables higher performance and safer operation.

Keywords: Carbon monoxide-carbon monoxide, Logical Control Algorithms, Fuzzification, Fuzzy neural network, training algorithms

Giriş. Karbon monooksidin (CO) toksik təsiri nəticəsində zəhərlənmə kimyəvi patologiyaların geniş yayılmış və ağır formalarından biri sayılır. Azərbaycanada kəskin kimyəvi mənşəli zəhərlənmələrin ölüm səbəblərinin strukturunda birinci yeri karbon monooksid tutur. Bu

zəhərlənmədən ölüm əsasən hadisə yerində baş verir. Toksikoloji mərkəzin məlumatına görə, XXI əsrin əvvəllərindən etibarən Azərbaycanda dəm qazı ilə zəhərlənmə hadisəsinin kəskin artması müşahidə olunub. Beləliklə, 2002-ci ildən 2022-ci ilə qədər olan dövrdə hər il dəm qazı ilə zəhərlənmə hadisələrinin sayının stabil artması müşahidə edilmişdir. Bu təhlükəli tendensiya bir tərəfdən Azərbaycan əhalisinin qaz ilə təminatının yaxşılaşması və təbii qaz istehlakçılarının sayının artması ilə, digər tərəfdən istifadəçilər tərəfindən qaz qurğularının istifadəsi zamanı sadə təhlükəsizlik qaydalarının əməl edilməməsi və qaz tədarükçüləri və əhali tərəfindən müntəzəm qaz avadanlıqlarının yoxlanılmaması ilə əlaqəlidir. Qış dövründə respublika sakinləri tərəfindən istifadə olunan qazın həcmının artması zamanı təbii qazın təmizlənmə keyfiyyəti aşağı düşür ki, bunun özü də müəyyən rol oynayır.

CO ilə zəhərlənmə insan orqanizminin sistem və orqanlarının ciddi zədələnməsinə səbəb olur. İntoksikasiya birbaşa və təxirəsalınmış fəsadlarla, xəstəliyin gedişatının ağırlaşması ilə müşayiət olunur. Keçirilmiş zəhərlənmənin nəticəsi tez tez əmək qabiliyyətinin itirilməsinə və əlilliyə gətirib çıxarır.

Karbonmonooksid (CO) – dəm qazı, karbon (II) oksid – CAS №630080 – tərkibində karbon olan natamam yanma məhsuludur. Dəm qazı rəngsiz, iysiz, dadsız, suda pis həll olun maqla (21 mq/l), arakəsmələrdən, divarlardan, torpaq qatlarından diffuziya etməyə malikdir. Kimyəvi for mulu – CO. Karbonmonooksid – molyar kütləsi $28,0101 \pm 0,0011$ q/mol, 760 mm. Hg. süt., 0 oC temperaturda sıxlığı 1,250 q/l-dir (havaorta nisbi molyar kütləsi 28,965338 q/mol, 760 mm. Hg. süt., 0 oC temperaturda sıxlığı 1,2929 q/l). Karbon qazı (CO₂) əmələ gələndə qədər karbonmonooksid mavi alovla yanır. Havada dəm qazının partlayış törətmə səviyyəsi 12,574%dir.

Karbonmonooksid – iri meşə yanğınları, vulkan püskürməsi və s. kimi təbii fəlakətlər zamanı əsas zərərli amillərdən biridir. Yandırıcı tərkibli qarışıqlar yanarkən karbonmonooksidin və karbon qazının yüksək qatılığı əmələ gəlir.

Karbonmonooksid ilə yarımkəskin zəhərlənən məişətdə isidici və su qızdırıcı cihazların düzəldil məməsi, eləcə də, istehsalatda karbon oksidin texnoloji prosesdə əmələ gəlmə və ya istifadəsini nəzərdə tutan professional sahədə hər hansı bir qeyri ştat hadisələr nəticəsində inkişaf edir.

Dəm qazı (CO) rəngsiz, iysiz, dadsız qazdır. Dəm qazı insan orqanizminə toksiki təsir göstərir, çox asanlıqla qanda olan hemoqlabınla birləşə bilir. Bu qazın havada müxtəlif qatılıqlarının insan orqanizminə təsiri cədvəl 1-də göstərilmişdir [1].

Cədvəl 1. Dəm qazı qatılıqlarının insan orqanizminə təsiri [1]

CO – nun havada miqdarı		Təsirin müddəti və xarakteri
həcm %	mq/l	
0,01	0,125	Bir neçə saat ərzində təsir göstərmir
0,05	0,625	1 saat ərzində gözəçarpan təsiri olmur
0,1	1,25	1 saatdan sonra baş ağrısı, ürəkbulanması baş verir
0,5	6,25	20 – 30 dəqiqədən sonra öldürücü təsir göstərir.

Qeyri-səlis məntiqə əsaslanan nəzarət alqoritmləri. Süni intellekt (Sİ) və qeyri-səlis məntiqə əsaslanan sistemlər (QSM) dəm qazlarına nəzarət sistemləri üçün çeşitli alqoritmlər tətbiq etmək üçün effektiv və inkişaf etmiş bir yoldur. Bu, prosesin təhlükəsiz və effektiv bir şəkildə idarə olunmasına kömək edir. Aşağıda, bu sahədə işləniləcək bir neçə əsas alqoritmə nümunəsi vardır [6-7]:

Məntiqi Nəzarət Alqoritmləri: PI (Proportional-Integral) və PID (Proportional-Integral-Derivative) Nəzarət: Bu nəzarət alqoritmləri dəm qazlarının temperaturunu, təzyiqini və sair göstəricilərini düzəltmək üçün istifadə olunur. Süni intellektin, bu alqoritmləri təyin edilmiş məqsədə çatmaq üçün parametrləri dinamik şəkildə tənzimləyə bilir.

Qərar Dəstəkləmə Sistemləri (QDS): Süni intellektin, qərar dəstəkləmə sistemləri vasitəsilə müəyyən bir qərarın ən optimal olmağını təmin edə bilər. Bu, dəm qazlarının işlənməsi üçün lazım olan qurğuların çeşidliliyini və tənzimləmələrini həyata keçirir.

Maşın Öyrənmə Alqoritmləri: Qarşılaşdırıcı Öyrənmə: Süni intellektin, dem qazları ilə əlaqəli olan çeşidliliyi müəyyən etmək və nəzarət sistemlərini tənzim etmək üçün qarşılaşdırıcı öyrənmə tətbiq edə bilər. Bu, sistemlərin fəaliyyətinə dair daha dəqiq proqnozlar təyin etməyə kömək edə bilər.

Optimizasiya Alqoritmləri: Bunlara genetik alqoritmləri aid etmək olar. Genetik alqoritmlər, optimal nəzarət parametrlərini tapmaq və tənzimləmə üçün tətbiq edilə bilər. Bu, dəm qazları ilə əlaqəli müxtəlif dəyişənləri gözləmə və optimallaşdırmaq üçün istifadə oluna bilər.

Birləşdirilmiş Alqoritmlər: Bəzən, müstəqil alqoritmlərin bir birləşdirilməsi nəticəsində daha effektiv və optimal nəticələr əldə edilə bilər. Bu, dəm qazları ilə əlaqəli nəzarət sistemlərini tənzim etmək üçün də tətbiq edilə bilər.

Əsas məqsəd, alqoritmlərin sistemi mümkün ən effektiv və təhlükəsiz şəkildə idarə etməkdən asılı olaraq, müxtəlif alqoritmlərin bir kombinasiyasını seçməkdir. Bu, dəm qazları ilə əlaqəli nəzarət sistemlərinin daha çevik, effektiv və çoxfunksiyalı olmasına kömək edir.

Bu alqoritmlər, qeyri-səlis neyron şəbəkəsi ilə qurulmuş nəzarət sistemlərində tətbiq edilə biləcək geniş spektrdəki üsullardan yalnız bəziləridir. Ən optimal alqoritm seçimi, konkret tələblər və sistemin strukturuna əsaslanmalıdır.

Qeyri-səlis neyron şəbəkəsi əsasında qurulmuş dəm qazına nəzarət sisteminin alqoritmni nəzərdən keçirək. Sistem obyektlərinin tənzimlənməsi qeyri-səlis məntiq qaydalarının nəticələri əsasında işləyən Fuzzy Controller tərəfindən həyata keçirilir.

Əslində, fuzzy nəzarəti (ya da qeyri-səlis nəzarəti) sistem obyektlərinin tənzimlənməsində müstəqil məntiq qaydalarının nəticələrini əsas olaraq çalışan bir nəzarət metodologiyasıdır. Bu metod, məntiq qaydalarını ifadə etmək və nəticələri təyin etmək üçün "yumuşaq" (fuzzy) həllərə əsaslanır. Fuzzy Controller (Qeyri-səlis Nəzarətçi), bu məntiq qaydalarını tətbiq edir və sistem obyektlərinin dinamiklərini nəzarət altında saxlamağa kömək edir. Fuzzy Controllerin əsas komponentləri [7] aşağıdakılardır:

Fuzzyfication (Qeyri-səlləşdirmə):

Giriş məlumatları (məsələn, sensorməlumatları) qeyri-səlis dildəki qiymətlərə çevrilir. Bu, mümkün olan hər bir girişə qarşı müəyyən bir üzrə qiymət təyin etmək üçün istifadə olunan bir prosedir.

Məntiq Qaydaları: Qeyri-səlis məntiq qaydaları, əgər-sonsaq, ya da-ya da, kimi sadə ifadələrdən ibarətdir və sistem davranışını müəyyən etmək üçün ifadə edilir. Məntiq qaydaları insan tərəfindən təyin edilir və müxtəlif durumları əhatə edir.

İnferens (Çıxış): Qeyri-səlis məntiq qaydalarının təsiri altında, sistem obyektlərinin nəzarəti üçün lazım olan məntiq çıxışlar (output) təyin edilir. Bu, girişlərin məntiq qiymətlərinin və qaydaların nəzərə alınması ilə həyata keçirilir.

Defuzzyfication (Qeyri-səlləşdirilmənin əks çevrilməsi): Nəticə olan qeyri-səlis çıxış qiymətləri müstəqil (standart) dildəki riyazi qiymətlərə çevrilir. Bu, nəticələrin praktik tətbiq edilməsi və nəzarətin həyata keçirilməsi üçün tələb olunan şəkildir.

Məntiqi nəzarət alqoritmının işlənməsi. Qeyri-səlis nəzarəti, qarışıq və dəyişkən sistemlərin tənzimlənməsində geniş istifadə olunur. Bu metodologiya, məntiq şəbəkələrindən fərqli olaraq, nəzəriyələrə əsaslanan bir təcrübə mühitinin modellə almanması üçün daha effektivdir. Sistem obyektlərin qarışıqlığı və dəyişkənliyi ilə başa çıxmaq üçün, bu nəzarət metodologiyası müstəqil bir qaydalar sistemini müəyyənləşdirir və optimal nəzəriyyəvi qaydaları tətbiq edir.

Alqoritm qeyri-səlis qaydalara əsaslanaraq dəyişənlərin daxil olan vəziyyət vektoru ilə dəyişənlərin ideal vəziyyət vektoru arasındakı uyğunsuzluğu minimuma endirməyə imkan verir. Qeyri-səlis məntiq qeyri-dəqiq və ya təxmini əsaslandırmaqla insani qabiliyyətləri formalaşdırmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur, bu isə qeyri-müəyyənliyi olan situasiyaları daha düzgün təsvir etməyə imkan verir. Klassik məntiqlə qeyri-müəyyənlik problemi heç bir şəkildə həll edilmir, çünki bütün əsaslandırmaqlar və müddəalar "doğru" ($V\Theta, 1$) və ya "yalan" ($YOX, 0$) ola bilər ki, bu da insanın

“hə” və ya “yox” sözlərinə bərabərdir. Lakin insan müxtəlif qərarlar verə bilər, məsələn, “Bəlkə də olar”, “Deyə bilmərəm”, “Bəlkə də yox”, “Artıq yox” və s. “Doğru” və ya “Yanlış”dan başqa da fərqli qərarlar qəbul edə bilər.

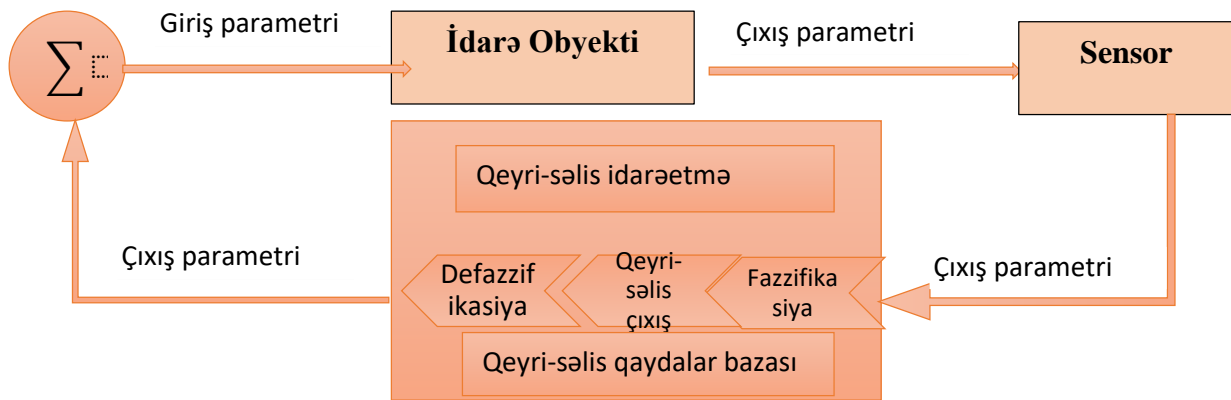
Qeyri-müəyyən mənalara ifadə edə bilmək üçün hər hansı bir ifadənin ikili məntiqdən “VƏ” və ya “YOX”dan fərqlənən həqiqi mənaya malik olmasına imkan verəcək müəyyən məntiqi sistem qurmaq lazımdır. {VƏ, YOX} həqiqi dəyərlər toplusunu genişləndirmək üçün bir yanaşma vardır. Bu da ifadələrdə əlavə həqiqi dəyərləri almağa imkan verəcəkdir.

L.Zadə qeyri-səlis məntiqdə həqiqi qiymətlər çoxluğunun müəyyən edilməsi variantını təklif etmişdir. Bu variantda ifadələrin qiymətləri həqiqi dəyərlərin [0,1] intervalına daxil edilir, bununla da ifadə verilmiş intervaldan istənilən qiymət ala bilər. Bu yanaşma qeyri-müəyyənliklə əsaslandırmaq və ifadənin doğruluğunu qiymətləndirmək üçün məntiqi dövrə qurmağa imkan verir. Məsələn, “Qatarın sürəti kifayət qədər yüksəkdir” və s.

Qeyri-səlis nəticə çıxarma sistemi- obyektin cari vəziyyəti haqqında məlumatları əks etdirən ilkin və ya qeyri-səlis şərtlər əsasında tələb olunan idarə etməni yerinə yetirən qeyri-səlis nəticələrin əldə edilməsi prosesidir. Bu proses qeyri-səlis çoxluqlar nəzəriyyəsinin bütün əsas anlayışlarını: linqvistik dəyişənlər, qeyri-səlis məntiqi əməliyyatlar, qeyri-səlis implikasiya və qeyri-səlis kompozisiya üsulları özündə birləşdirir.

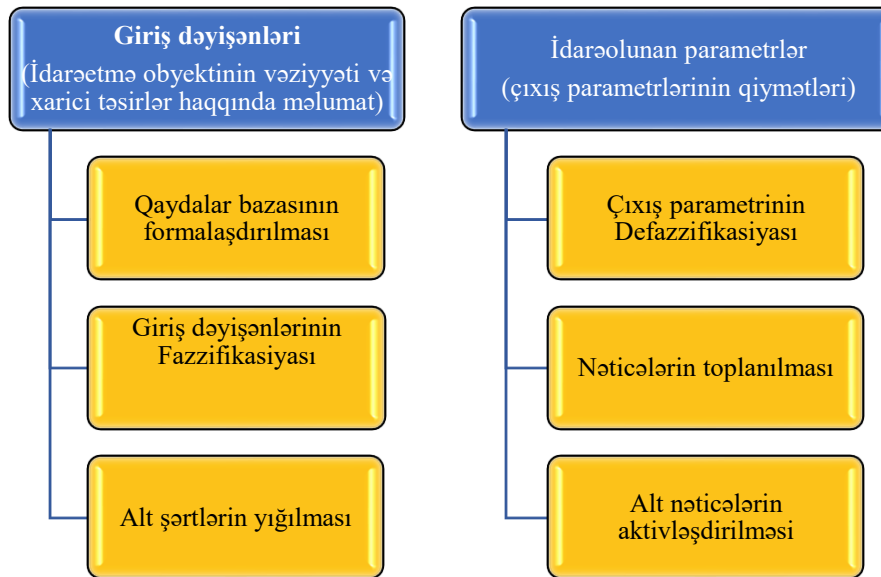
Qeyri-səlis nəticə çıxarma sistemləri bu prosesi həyata keçirmək üçün nəzərdə tutulmuşdur və bütün müasir qeyri-səlis məntiq üçün konseptual baza rolunu oynayır. Bu sistemlər avtomatik idarəetmə, verilənlərin təsnifatı, obrazların tanınması, qərarların qəbulu, maşın öyrənməsi və daha çox məsələləri həll etməyə imkan verir.

Qeyri-səlis idarəetmə arxitekturası klassik idarəetmə sisteminin qeyri-səlis idarəetmə sistemi ilə dəyişdirilməsinə əsaslanır. Burada isə Qeyri-səlis nəticə çıxarma sistemlərindən istifadə olunur (Şəkil 1).



Şəkil 1. Qeyri-səlis idarəetmə modeli [2]

Şəkil 2-də Qeyri-səlis nəticə əldəetmə prosesinin diaqramını göstərilmişdir.



Şəkil 2. Qeyri-səlis nəticə əldə etmə sisteminin struktur sxemi [3]

Qeyri-səlis nəticə əldə etmə sisteminin qurulması üçün qeyri-səlis istehsal qaydalarının bazasını formalaşdırmaq və linqvistik dəyişənlər kimi təsəvvür edilmiş şərtlər əsasında nəticələrin qeyri səlis olması fikrini reallaşdırmaq lazımdır.

Qeyri-səlis nəticə əldə etmə sisteminin əsas mərhələləri bunlardır:

1. Giriş dəyişənlərinin Fəzzifikasiyası – bu mərhələ qeyri səlis nəticənin icrası və adi ilk məlumatlar əsasında qeyri-səlis çoxluqların mənsubiyyət funksiyalarının qiymətlərinin tapılması prosedurudur.

$$\gamma_A^i(y_j)$$

2. Mənsubiyyət funksiyalarının aqreqasiyası düstur 1 ilə tapılır.

$$w_i = \gamma_A^i(y_j) \quad (1)$$

Aqreqasiya qeyri-səlis nəticə çıxarma sisteminin hər bir qaydası üçün şərtlərin doğruluq dərəcəsinin müəyyən edilməsi prosedurudur.

3. Hər bir qayda üçün siqnalların yaradılması düstur 2-dən istifadə etməklə tapılır.

$$z_i(y) = p_{i0} + \sum_{j=1}^N p_{ij} y_j \quad (2)$$

4. Nəticələrin toplanması – bu, siqnalların $z_i(y)$ çəkilərlə w_i vurulmasıdır (çıxış linqvistik dəyişənlərinin hər biri üçün mənsubiyyət funksiyasının tapılması).

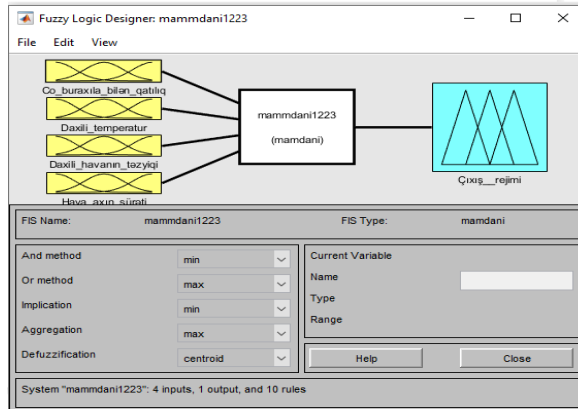
5. Defəzzifikasiya- çəkinin orta qiymətinin hesablanmasıdır. Defəzzifikasiya aşağıdakı düstur 3 ilə müəyyən edilir.

$$\bar{y} = \sum_{i=1}^n w_i * y_i \quad (3)$$

6. Nəticənin əldə olunması.

Qeyri-səlis tənzimləyicinin qurulması zamanı ƏGƏR (ilkin şərt), ONDA (nəticə) formasında qaydaların bazasını formalaşdırmaq və ilkin şərtlər üçün əlavə funksiyaları olan verilənlər bazası, yəni bütün linqvistik qaydaları linqvistik dəyişənlər və terminlərlə müəyyən etmək lazımdır.

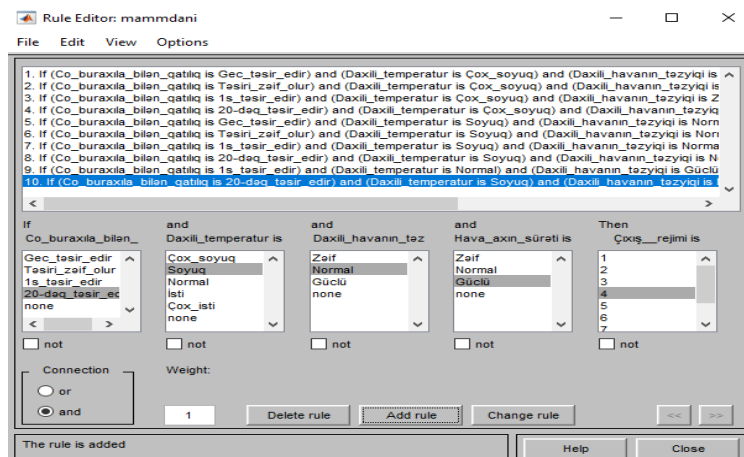
Matlab proqram paketində nəzarət və öyrətmə alqoritminin işlənməsi. Matlab proqram paketində yerinə yetirilmiş girişləri çıxışlara uyğun qrafik və vizual nəticələr göstərilmişdir. Proqramın pəncərəsində “fuzzy” açar sözünü yazaraq və ekranda açılmış pəncərədə “Edit” bölməsindən işimizə uyğun olaraq dörd giriş və bir çıxış əlavə edirik, girişləri və çıxışı uyğun olaraq adlandıraraq (Şəkil 3). [2-4].



Şəkil 3. Giriş və çıxışların əlavə edilməsi [4]

Girişlərin və çıxış mənsubiyyət funksiyalarının butonlarının üstündən basmaqla açılan pəncərədə aralıqlar təyin edilir, həmçinin parametrlər qeyd olunur.

Şəkil 4-də evlərdə dəm qazının idarə edilməsi üçün qaydalar bazasının tərtib edilməsi nümunəsini göstərir.



Şəkil 4. Neyron şəbəkənin linqvistik qaydalarının əsası [5]

Aşağıdakı göstərici dəyərləri giriş dəyişənləri vektoru kimi seçilmişdir:

- daxili havada CO buraxılabilən qatılığı y_1 ;
- daxili havanın temperaturu y_2 ;
- daxili havanın təzyiqi y_3 ;
- otaqda hava axınının sürəti y_4 .

Gəlin çıxış məlumatlarının vektorunu yaradaq:

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \end{pmatrix} \quad (4)$$

Göstəricilərin ideal dəyərlərinin vektoru otaqdakı havada qazın cari dəyərini istədiyiniz dəyərə çatdırmaq üçün lazımdır:

Mənzildə daxili havada CO buraxıla bilən qatılığı 2 mq/m^3 təşkil edir bu dəyişən y_{10} ;

İstənilən daxili havanın temperaturu y_{30} , 18 ilə $22 \text{ }^\circ\text{C}$ arasında;

Mənzildə daxili havanın təzyiqi y_{20} ;

Otaqda hava axınının istənilən sürəti 0,3 ilə 0,5 m/s arasında dəyişən y_{40} -dir.

İdeal dəyərlərin vektorunu yaradaq:

$$Y = \begin{pmatrix} y_{10} \\ y_{20} \\ y_{30} \\ y_{40} \end{pmatrix} \quad (5)$$

Kondisionerin iş rejimi çıxış parametri kimi istifadə olunur. Δ vektoru sistemin giriş/çıxışı arasında uyğunsuzluqdur. Bu, qanunla müəyyən edilmiş və mövcud parametrlər arasındakı fərkdir. Vektor Y' dəm qazı sensoruna qidalanan ötürücü üçün çıxış vektorudur. Qeyri-səlis neyron şəbəkəsi aşağıdakı sloylardan ibarətdir.

Birinci sloy hər bir dəyişənin ayrıca qeyri-səlisləşdirilməsini həyata keçirir, hər bir nəticənin alınmasına görə tətbiq edilən qeyri-səlisləşdirmə funksiyasına uyğun olaraq üzvlük əmsalının $\gamma_A^i(y_j)$ qiyməti təyin edilir.

İkinci sloy vektor elementlərinin üzvlük funksiyalarının aqreqasiyasını yerinə yetirir, nəticəsi isə düstura uyğun olaraq y vektoru üçün $w_i = \gamma_A^i(y_j)$ dəyərini təyin edir.

$$\gamma_A^i(y_j) = \prod_{j=1}^N \left[\frac{1}{1 + \left(\frac{y_j - a_j^{(i)}}{\beta_j^{(i)}} \right)^{2c_j^{(i)}}} \right] \quad (6)$$

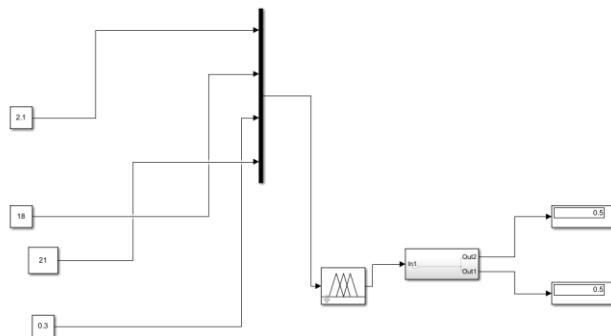
Burada $a_j^{(i)}$, $c_j^{(i)}$, $\beta_j^{(i)}$ -uyğunlaşma parametrləridir.

Üçüncü sloy 7 düsturundan istifadə edərək qiymətləri hesablayan SugenoTakagi funksiyasının generatorudur.

$$z_i(y) = p_{i0} + \sum_{j=1}^N p_{ij} y_j \quad (7)$$

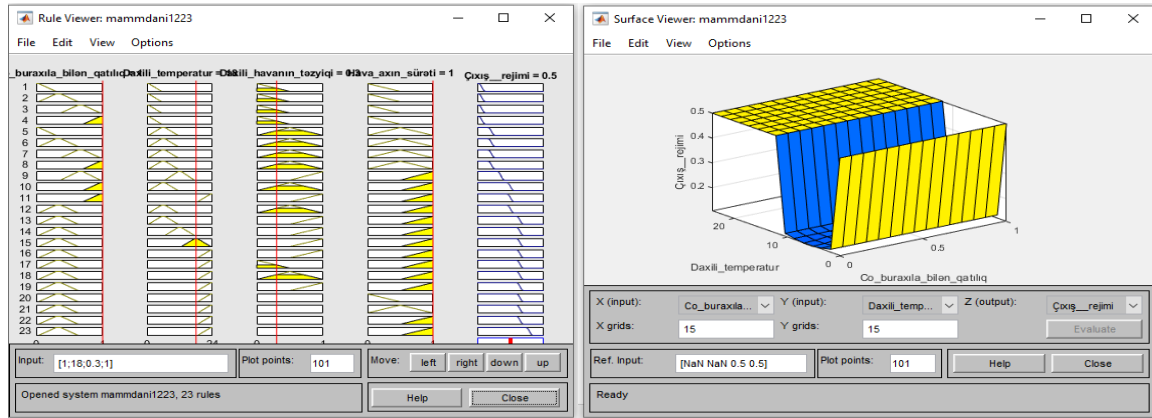
Dördüncü sloyda $z_i(y)$ siqnallar ikinci sloyda yaranan w_i çəki əmsallarına vurulur.

Sonuncu beşinci sloyda neyron şəbəkənin nəticələri əks olunur. Simulink modelində Fuzzy Logic Controller with Ruleviewer blokunda qazların intellektual idarə edilməsini həyata keçirmək mümkündür. Bu blokda neyron şəbəkənin öyrətmə rejimi var (Şəkil 5).



Şəkil 5. Daxili havada qazlara nəzarət sisteminin Simulink modeli [6]

Bu bloku biz işə saldıqda neyron şəbəkənin öyrətmə alqoritminin nəticələri əks olunur.



Şəkil 6. Neyron şəbəkənin öyrətmə alqoritminin nəticələri [6]

Nəticə: Məqalədə dəm qazının insan orqanizminə təsiri məsələsinə baxılmışdır. Burada qazın hansı parametrlərdən asılılığı analiz olunmuşdur. Məntiqi nəzarət alqoritminin işlənmişdir. Bu məqsədlə Qeyri-səlis idarə modeli formalaşdırılmış və Qeyri-səlis nəticə əldə etmə sisteminin struktur sxemi işlənmişdir. Matlab riyazi proqram paketində yerinə yetirilmiş girişləri çıxışlara uyğun qrafik və vizual nəticələr göstərilmişdir. Matlab proqram paketində nəzarət və öyrətmə alqoritminin işlənmişdir. Qeyri-səlis neyron şəbəkələri qeyri-səlis məntiq qaydalarının tərtibinə əsaslanır. Burada məhdud istifadə olduğundan onların dezavantajına gətirib çıxarır. Bu onunla əlaqədardır ki, qaydalar bazası linqvistik və ədədi dəyişənlərin asılılıqlarının aydın göstəricisidir, bu barədə aprior fikrə sahib olmaq lazımdır. Belə şəbəkələrdə giriş parametrləri ilə çıxış parametrləri arasında aydın əlaqə mövcuddur.

Ədəbiyyat

1. Əfəndiyev İ.N., Şirəliyeva R.K., Məmmədbəyli A.K., Əliyev R.R., Seyidov N.Z., Fətullayeva L.K. (2019). Dəm qazının toksik təsirinin diaqnostika və müalicəsi (metodik vəsait). Milli Nevrologiya Jurnalı. №1 (15), 86-103s.
2. Pokorádi L. (2001), Fuzzy logic in the aircraft diagnostics, Proc. of 7th International Conference Airplanes and Helicopters Diagnostics, AIRDIAG' Ameliówka, Poland, 16- 19.10. pp. 191–197
3. Bowles J.B., Peláez C.E. (1995), Fuzzy logic prioritization of failures in a system failure mode, effects and criticality analysis, Reliability Engineering and System Safety, 50, 203–213.
4. Xu K., Tang L. C., Xie M., Ho S. L., Zhu M. L. (2002), Fuzzy assessment of FMEA for engine systems, Reliability Engineering and System Safety, 75. p.17–19
5. Michael Sipser. "Introduction to the Theory of Computation".
6. John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation
7. Timothy J. Ross. Fuzzy Logic with Engineering Applications

References

1. Afendiyev I.N., Shiraliyeva R.K., Mammadbeyli A.K., Aliyev R.R., Seyidov N.Z., Fatullayeva L.K. Diagnosis and treatment of the toxic effects of carbon monoxide (methodical tool). National Journal of Neurology 2019 No. 1 (15), 86–103p. Nevrologiya Jurnalı. №1 (15), 86-103s.
2. Pokorádi L. (2001), Fuzzy logic in the aircraft diagnostics, Proc. of 7th International Conference Airplanes and Helicopters Diagnostics, AIRDIAG' Ameliówka, Poland, 16- 19.10. pp. 191–197
3. Bowles J.B., Peláez C.E. (1995), Fuzzy logic prioritization of failures in a system failure mode, effects and criticality analysis, Reliability Engineering and System Safety, 50, 203–213.
4. Xu K., Tang L. C., Xie M., Ho S. L., Zhu M. L. (2002), Fuzzy assessment of FMEA for engine systems, Reliability Engineering and System Safety, 75. p.17–19

5. Michael Sipser. "Introduction to the Theory of Computation".
6. John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation
7. Timothy J. Ross. Fuzzy Logic with Engineering Applications

Məqaləyə istinad: Xurşudov D.Q. Əliyeva S.F., Sultanova K.İ. Qeyri-səlis məntiqə əsaslanan süni intellektə malik dəm qazlarına nəzarət sistemləri üçün alqoritmin işlənməsi. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMIU, s. 159-167, N2, 2024

For citation: Khurshudov D.G., Aliyeva S.F., Sultanova K.I. Algorithm development for fume gas control systems with artificial intelligence based on fuzzy logic. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.159-167, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 08.11.2023

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 08.01.2024

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-168-173>

ВЛИЯНИЕ 3D-ТЕХНОЛОГИЙ К СТИЛЮ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ

Байрамов Расим Гасым– к.т.н., доцент, кафедра Технология, организация и управление строительным производством, АзАСУ, bayramovrasim46@hotmail.com

Мамедова Камала Мехди- к.т.н., доцент, кафедра Технология, организация и управление строительным производством, АзАСУ, kama.1973@list.ru

Махмудов Азер Махмуд– инженер-конструктор, Азгоспромпроект, mr.azer.mahmudov@mail.com

Аннотация: В данной статье рассмотрены концепции влияния внутренних и внешних факторов на стили управления строительными проектами, в частности влияние внедрения автоматизированной системы проектирования в проектные процессы сканирования, проектирования и моделирования объекта проекта. Анализированы основные виды стиля управления строительными проектами типа одномерные и многомерные стили управления проектами. Указано, что стиль обусловлен одним каким-то фактором, относятся авторитарный, демократический и либеральный стили к одномерным стилям управления строительными проектами. Многомерные стили управления проектами характеризуется двумя критериями: структура и внимание. Внимание к подчиненным подразумевает поведение, которое влияет на людей, строя взаимоотношения на основе доверия и уважения между руководителями и подчиненными. Целью данной статьи является создать активную проектную базу для расширения использования строительной 3D-принтеров на основе автоматизированных систем цифрового 3D-моделирования (BIM) и 3D-печати.

Ключевые слова: 3D-сканирование, управление проектами, 3D-технологии, 3D-печать, макетирование

THE INFLUENCE OF 3D TECHNOLOGIES ON THE STYLE OF CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT

Bayramov Rasim Gasim– PhD in tech.sc., department of Technology, organization and management of construction production, AzUAC, bayramovrasim46@hotmail.com

Mammadova Kamala Mehdi- PhD in tech.sc., ass.prof., department of Technology, organization and management of construction production, AzUAC, kama.1973@list.ru

Mahmudov Azer Mahmud- design engineer, Azgospromproekt, mr.azer.mahmudov@mail.com

Abstract: This article explores the influence of internal and external factors on the management styles of construction projects, focusing specifically on the introduction of an automated design system in the scanning, designing, and modeling processes of project objects. The main types of construction project management styles, such as one-dimensional and multidimensional project management styles, are analyzed. It is indicated that the style is determined by various factors. Authoritarian, democratic, and liberal styles belong to the one-dimensional styles of construction project management. Multidimensional project management styles are characterized by two criteria: structure and focus. Attention to subordinates implies behavior that influences people, fostering relationships based on trust and respect between superiors and subordinates. The objective of this article is to establish a solid foundation for active design by promoting the broader adoption of automated systems for 3D digital modeling (BIM) and 3D printing in the construction industry.

Keywords: 3D scanning, project management, 3D technologies, 3D printing, prototyping

Введение. Методы и личные особенности руководства над проектом являются основой и одним из значимых факторов, адаптирующих стиль управления как совокупность конкретных способов и решений, с помощью которых происходит взаимодействие руководителей и подчиненных, где стиль управления получает свое конкурентное наполнение и направление.

На современном этапе развития рыночных отношений каждый руководитель свой проект должен представить в самом выгодном свете, т.е. отражать отличительные показатели качества продукции, их отличительные свойства, приспособленность к вкусам и запросам заказчика (потребителя), срок окупаемости капитального вложения, низкую степень риска и гарантированность получения планируемого результата за счет удовлетворения требований к проектированию путем подтверждения процессов непрерывности и преемственности.

Обзор литературы. Отметим, что в настоящее время в строительном секторе мира одним из технологических «прорывов» является внедрение инновационной цифровой 3D-технологии в проектировании и строительстве. Использование 3D-технологий является наиболее эффективным методом повышения степени стиля управления и качества проектирования строительства.

Одна из самых прогрессивных современных технологий, используемых в градостроительной, архитектурной и строительной деятельности является технология цифровизации на основе автоматизированных компьютерного моделирования совокупности бизнес-процессов, сопровождающих все стадии жизненного цикла объекта строительства, получившая название «BIM-технология от английского выражения Building Information Modeling».

В настоящее время BIM-технология успешно применяется в США, Англии, Сингапуре, России, Беларуси, Казахстане, Узбекистане [1].

К основным положительным аспектам автоматизированного цифрового 3D-моделирования (BIM) можно отнести [2]:

- широкая сфера применения в проектировании;
- экономия в технологическом процессе проектирования и строительства;
- возможность сотрудничества со смежными специалистами и набора нужных информации по проектированию;
- высокая точность проектирования и строительства [2];
- большая скорость проектирования и строительства [2];
- не требуется большое количество специалистов (проектировщиков), так как все процессы (этапы) высоко автоматизированы;
- возможность проектирования и потом макетирования объекта;
- BIM-проектирование экономит временной ресурс проектировщиков;
- возможность применения современного программного обеспечения в BIM-технологии в управлении строительными проектами.

К внешним факторам, влияющие на стиль управления относятся следующие:

- конкуренты проекта;
- финансовая система;
- поставщики;
- потребители;
- правила трудоустройства.

Эти переменные факторы, которые находятся вне контроля проектной организации, могут оказать влияние на руководителя и менеджера проекта. К внутренним факторам, влияющим на стиль управления проекта относятся:

- общая организационная культура проектной организации (компании, фирмы и т.п.);
- политика;
- приоритеты;
- участие сотрудника;
- уровень квалификации сотрудников;

- внедрение новых технологий в проектировании.

Постановка задачи и методы решения. Практика показывает, что менее квалифицированные сотрудники требуют большего контроля, а более квалифицированные сотрудники требуют меньшего контроля в период работы над проектом объекта строительства.

Стили управления делится на три основные категории [6]: автократический, демократический и либеральный (рис.1.).

Переход 3D-технологий строительной системы «проектирование строительное производство» в корне облегчит от комплекса проектных работ руководителей проекта и снизит степень воздействия факторов на стиль управления строительными проектами. При таком варианте увеличится производительность строительных 3D-принтеров в строительном производстве.

Успех проекта строительства зависит от разных внешних и внутренних факторов, включая стиль управления проектами. Так как выбранный стиль управления влияет на:

- психологический климат в коллективе;
- текучка кадров-проектировщиков;
- новые идеи, которые необходимы для развития проектного дела;
- умение сплотиться и действовать как единое целое для достижения цели программы проектирования.

Одной из важнейших характеристик деятельности руководителя проекта является правильный выбор стиля управления строительного проекта объекта.

Стиль управления – это манера поведения руководителя проекта по отношению к подчиненным, позволяющих влиять на них и заставить делать то, что в данный момент (период) нужно для достижения программных целей.

Отметим, что стиль управления складывается под влиянием обстоятельств и конкретных условий проектирования.

Руководитель проекта строительства самостоятельно сможет принимать решение, основываясь на особенностях своего характера, опыта проектирования, ситуации в организации (компании, фирме и т.п.) и этапа работы над проектом.

Основные стили управления строительными проектами, следующие [3]:

- командование;
- менторство;
- поддержка;
- делегирование.

Стиль управления – это система действий руководителя проекта строительства, которая направлена на специалистов-проектировщиков и служит для достижения бизнес-целей за счет повышения результативности управленцев.

Психолог Курт Левин классифицировал стиль управления (руководства) проекта [4,5] на три кластера:

- авторитарный, т.е. власть сосредоточена в руках одного человека;
- демократический стиль, т.е. управляет группа;
- либеральный, т.е. власть каждого участника.

Характерные особенности при авторитарном стиле управления (руководства):

- руководитель (менеджер) сам полностью определяет методы и направление работы группы исполнителей;
- мнение и идеи сотрудников не играет решающий роли;
- высокая степень контроля подчиненных.

В демократическом стиле управления преобладают такие особенности:

- коллегиальность, где указания руководителя основаны на мнение и идее подчиненных;
- обязанности децентрализованы.

При либеральном стиле управления проектом выслеживаются следующие особенности:

- руководитель (менеджер) проекта как бы формально отстраняется от процесса руководства коллективом проектировщиков, что выступая в роли посредника для группы (отдела) сотрудников;

- руководитель (менеджер) проекта дает сотрудникам данные и инструменты для работы.

В рамках авторитарный, демократический и либеральный стилей управления строительным проектом возможны варианты взаимодействия руководителя и подчиненных [1]:

- руководитель принимает решение и дает подчиненным команду для его выполнения;
- руководитель принимает решение и объясняет его подчиненным;
- руководитель принимает решение и консультируется с подчиненными;
- руководитель излагает проблему подчиненным, а потом на основании полученных советов и рекомендаций, он принимает окончательное решение;
- руководитель принимает решение при участии подчиненных;
- подчиненные сами совместно принимают решение на основании установленных рамок руководителя.

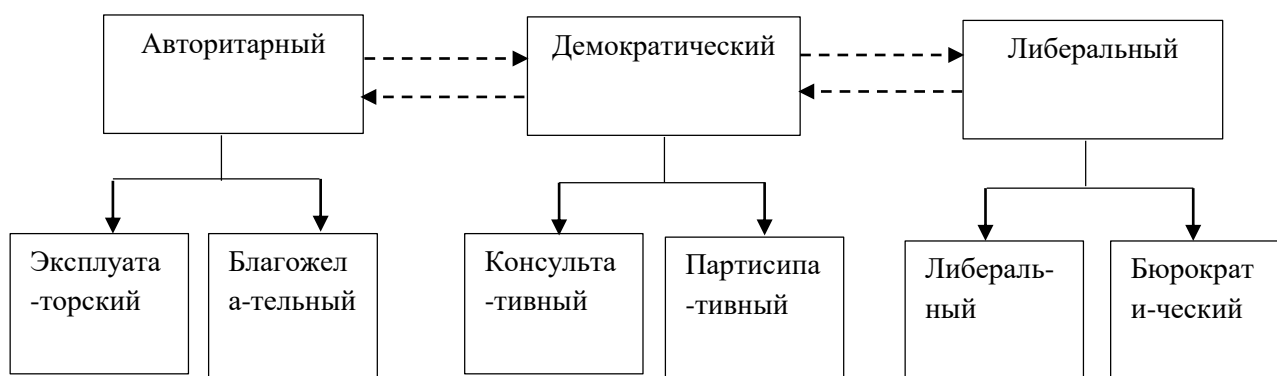


Рис.1. Стили управления проектами

→- относятся с самим стилям

- отсутствие непреодолимого барьера, могут переходить друг в друга [1]

Эти перечисляемые стили управления проектом не имеют между собой какого-то непреодолимого барьера, что на практике планирования, проектирования и управления они могут переходить друг в друга [1], образуя непрерывную цепочку стилей управления для достижения намеченных целей.

Результаты и анализ. В процессе выделяются три стиля управления строительным производством: авторитарный, демократический и либеральный. Из совокупности всех трех стилей управления (руководства) формируется реальный стиль, отвечающий конкретным условиям строительства.

Под стилем управления понимают психологические особенности взаимодействия руководителя и подчиненных, совокупность неформальных приемов руководства.

Значит успех работы руководителя во многом определяется отношениями, которые у него сложились с подчиненными и от умения строить с ними правильные взаимоотношения.

В практике управления различают: одномерные и многомерные стили.

К одномерным стилям управления, обусловленным одним каким-то фактором, относятся – авторитарный, демократический и либеральный.

Основой авторитарного стиля управления являются разновидности: «эксплуататорский» и «благожелательный».

«Эксплуататорский» авторитарный стиль управления сводится к тому, что руководитель, не спрашивая мнения и советов подчиненных, единолично решает все вопросы, лишь давая исполнителям указания. В этом стиле управления руководитель в качестве основной формы стимулирования подчиненных использует наказания.

При «благожелательном» авторитарном стиле управления к подчиненным руководитель относится снисходительно, по-отечески, интересуясь при принятии решений учитывая их мнения. Здесь имеет место наказание, но оно минимально.

Существуют на практике строительства две разновидности демократического стиля управления: «консультативный» и «партисипативный».

При консультативном стиле руководитель в значительной мере доверяет подчиненным, консультируясь с ними и стремится использовать все лучшее, что сотрудники предлагают.

В условиях «партисипативного» стиля руководитель полностью доверяет подчиненным во всех вопросах, организует широкий обмен всесторонней информацией и привлекает их к постановке целей и контролю за их исполнением.

Суть либерального стиля управления состоит в том, что руководитель ставит перед исполнителями задачи (проблему), создает необходимые условия для их работы, задает границы разрешения и руководитель оставляет за собой функции консультанта, оценивающего полученные результаты. Отметим основные концепции подхода многомерных стилей руководства управления [6]:

- объединенное управление (тип усилий, как организация, так и людям);
- управление в духе загородные клуба (так людям, тип производства);
- власть и подчинение (max производству, min людям);
- организационное управление (равное влияние);
- групповое управление (max производству, max людям);
- структура-производство (внимание к подчиненным – люди).

Под критерием «структура» подразумевается такое поведение, когда руководитель планирует и организует деятельность группы сотрудников и свои взаимоотношения с ней.

Выводы.

1. При применении 3D-технологий в процессы проектирования сокращается время проектирования и улучшается качество проекта и облегчается работа руководителей проекта.
2. Внедрение 3D-технологий в проектное дело дает возможность до начала строительства подготовить макет объекта.
3. При применении 3D-технологий проектирования создается единая цепочка работ «проектирование-строительное производство», включение в поток строительных 3D-принтеров.
4. Критерием эффективности руководства в общем является степень авторитета в среде участников проекта.

Литература

1. Балагезов А.М., Байрамов Р.М. (2022). Перспективы применения технологии и организации возведения зданий решением аддитивных технологий в строительном комплексе//Научные труды. №2
2. <https://moluch.ru/archive/412/90636/>
3. <https://www.purrweb.com/ru/blog/4-samyh-rasprostranennyh-stilya-upravleniya-proektami/>
4. <https://uprav.ru/blog/muzhskoy-i-zhenskiy-stol-upravleniya/>
5. Bələgözöv Ə.M., Fərzəliyev S.A., Fətullayev R.T. (2022). Avtoklav məsaməli beton bloklardan hörgü işlərinin texnologiyası və təşkili. Bakı
6. Азаев М.Г., Гаджиев Д.А., Айтматова Д.А. (2019). Организация, планирование и управление в строительстве. Махачкала

References

1. Balagezov A.M., Bairamov R.M. (2022). Perspectives on the application of technology and the organization of building construction by the solution of additive technologies in the construction complex//Scientific works. #2
2. <https://moluch.ru/archive/412/90636/>
3. <https://www.purrweb.com/ru/blog/4-samyh-rasprostranennyh-stilya-upravleniya-proektami/>

4. <https://uprav.ru/blog/muzhskoy-i-zhenskiy-stol-upravleniya/>

5. Beləgözöv A.M., Farzaliyev S.A., Fatullayev R.T. (2022). Technology and organization of masonry work from autoclaved porous beton blocks. Baku

6. Azaev M.G., Gadzhiev D.A., Aitmatova D.A. (2019). Organization, planning and management in the sports industry. Makhachkala

Məqaləyə istinad: Байрамов Р.Г., Мамедова К.М., Махмудов А.М. Влияние 3D-технологий к стилю управления строительными проектами. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMIU, s. 168-173, N2, 2024

For citation: Bayramov R.G., Mammadova K.M., Mahmudov A.M. The influence of 3D technologies on the style of construction project management. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.168-173, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 08.11.2023

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 08.01.2024

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-174-178>

ЭЛЕМЕНТЫ - ПРИМЕСИ И ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ САМОРОДНОГО ЗОЛОТА ГЕДАБЕКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ИХ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЕ

Гусейнов Гамет Сары оглу – к.г.м.н, доцент, НИИ “Геотехнологические проблемы Нефти, Газа и Химия”

Абасова Шамс Алигейдар гызы – научный сотрудник, НИИ “Геотехнологические проблемы Нефти, Газа и Химия”, abasovashems82@gmail.com

Аннотация. Рассмотрены элементы-примеси и внутреннее строение самородного золота, дающие ценную информации при определении стадийности и этапности рудоотложения. Результаты аналитических исследований установлены в состав самородного золота присутствуют нижеследующие элементы примесей (%): Cu (0,008-0,012), Fe(0,0015-0,006), Sb (0,03-0,04), As (0,001-0,002), Bi (0,002-0,005), Zn (0,008-0,001), Pb (0,006-0,005), Mo (0,0002), Hg (0,1-1,27). Как видно результатов анализов отмечается повышенные концентрации Sb, As и Hg в самородном золоте. Которые дает основание предполагать, что при формировании данного месторождения, определенную роль сыграл и Гедабекский глубинный разлом. Выявлены однородное, неяснозональное, колломорфные внутреннее строение самородного золота, которые дает возможность определить глубинные формирования руд, а также уточнение стадийности и этапности рудоотложения данного месторождения.

Ключевая слова: самородного золота, элементы-примеси, этапности, стадийности.

ELEMENTS - IMPURITIES AND INTERNAL STRUCTURE OF NATIVE GOLD OF THE GEDABEK DEPOSIT AND THEIR PRACTICAL IMPORTANCE

Guseinov Gamet Sari – PhD in geology mineralogy, “Geotechnological problems of oil, gas and chemistry” SRI.

Abasova Shams Aliheyder – scientific researcher, “Geotechnological problems of oil, gas and chemistry” SRI, abasovashems82@gmail.com

Abstract. Impurity elements and the internal structure of native gold, which provide valuable information in determining the stages and stages of ore deposition, are considered. The results of analytical studies established that the composition of native gold contains the following impurity elements (%): Cu (0.008-0.012), Fe (0.0015-0.006), Sb (0.03-0.04), As (0.001-0.002), Bi (0.002-0.005), Zn (0.008-0.001), Pb (0.006-0.005), Mo (0.0002), Hg (0.1-1.27). As you can see from the analysis results, there are increased concentrations of Sb, As and Hg in native gold. Which gives reason to assume that the Gedabek deep fault also played a certain role in the formation of this field. A homogeneous, unclearly zoned, colloform internal structure of native gold has been revealed, which makes it possible to determine the deep formations of ores, as well as to clarify the stages and stages of ore deposition of this deposit.

Keywords: native gold, impurity elements, phasing

Месторождение расположено в осевой части Шамкирского поднятия Лок-Гарабагской структурно - формационной зоны Малого Кавказа, в пределах одноименного рудного района. Оно размещается в экзоконтактовой зоне гранитоидного интрузива в ядре экструзивной постройки центрального типа.

В геологическом строении месторождения участвуют отложения средней и верхней юры, которые представлены вулканогенными породами нижнего и верхнего байоса, бата и келловея. Вулканиты нижнего байоса – базальты, андезибазальты и их туфы в ореоле

одноименного интрузива интенсивно ороговикованы. Верхний байос представлен риолитами, которые перекрывают отложения нижнего байоса.

Структурная позиция месторождения определяется расположением его на крайнем юго-восточном погружении Шамкирского аптиклонория, на стыке с Дашкесанским синклиномом и приуроченностью к юго-восточному борту брахиантиклинального поднятия, входящего в состав кальдеры «Арыхдам». Наиболее существенными элементами тектоники является Гедабекский, Федоровский и Западный разломы северо-восточного и субширотного северо-западного направлений.

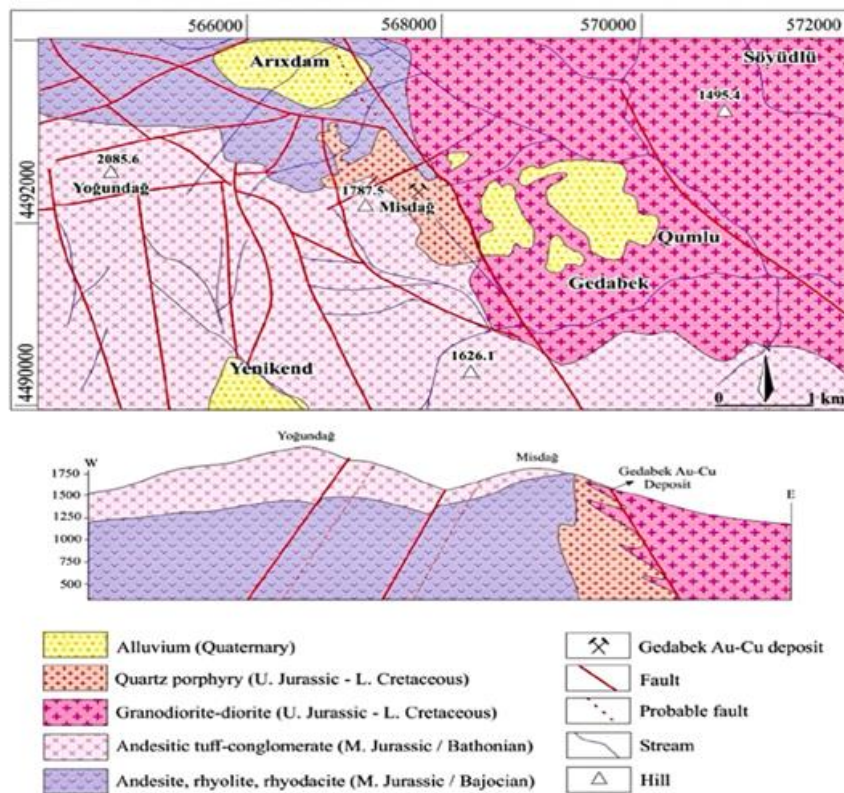


Рис. 1. Схематическая геологическая карта Гедабекского золото-медно-колчеданного месторождения

Основными рудовмещающими отложениями являются верхнебайосские риодациты, превращенные, в большинстве случаев, во вторичные кварциты (монокварциты, кварц-каолинитовые и др), в пределах которых размещены все известные залежи колчеданных руд.

Главными гипогенными минералами являются пирит, халькопирит, сфалерит, второстепенными-галенит, тетраэдрит, пирротин, арсенопирит и др. Также присутствуют следующие нерудные минералы: кварц, барит, кальцит, сидерит, хлорит. Из гипергенных минералов распространены гидроокислы железа, халькозин, ковеллин, малахит, азурит.

Выделяются пятнистые, прожилковая, брекчиевидные, вкрапные, текстуры и зернистые, субграфические и катакластические структуры. Выделяются следующие минеральные ассоциации: кварц-пиритовая, пирит-халькопирит-сфалеритовая, кварц-карбонатная.

Элементы - примеси. Информация об элементах - примесях в самородном золоте всегда привлекала внимание исследователей, особенно в последние годы. Эти данные используются для суждения об особенностях процессов концентрации золота, его миграции и рассеивания как в эндогенных, так и в экзогенных условиях.

Состав и содержание элементов-примесей в самородном золоте в значительной мере определяются геохимическими особенностями металлогенических провинций и отдельных

месторождений, сформировавшихся на различных глубинах в пределах одних и тех же золотоносных областей.

По данным исследователей [1,2], в вертикальном разрезе рудных тел количество и содержание элементов примесей в самородном золоте из месторождений разных глубин резко отличаются. Установлено, что определенный набор элементов-примесей в самородном золоте тесно связан с условиями его образования. Так, примеси Sb и As свидетельствуют о формировании оруденения в зонах глубинных разломов, нередко вне связи с определенными интрузивными комплексами. Формирование и локализация оруденения в зонах глубинных разломов также определяют наличие повышенных концентраций ртути в самородном золоте [4]. Учитывая вышеизложенное, нами изучены элементы примеси, входящие в состав самородного золота Гедабекского месторождения.

Лазерным рентгеноспектральным анализом в составе самородного золота, помимо серебра, установлены следующие элементы-примеси (%): Cu(0,008-0,012), Fe(0,0015-0,006), Sb(0,03-0,04), As(0,001-0,02), Bi(0,002- 0,005), Zn (0,008-0,01), Pb(0,003-0,06), Mo (0,0002). При микронзондовом анализе обнаружено от 0,1 до 1,27% Hg. (рис.2).

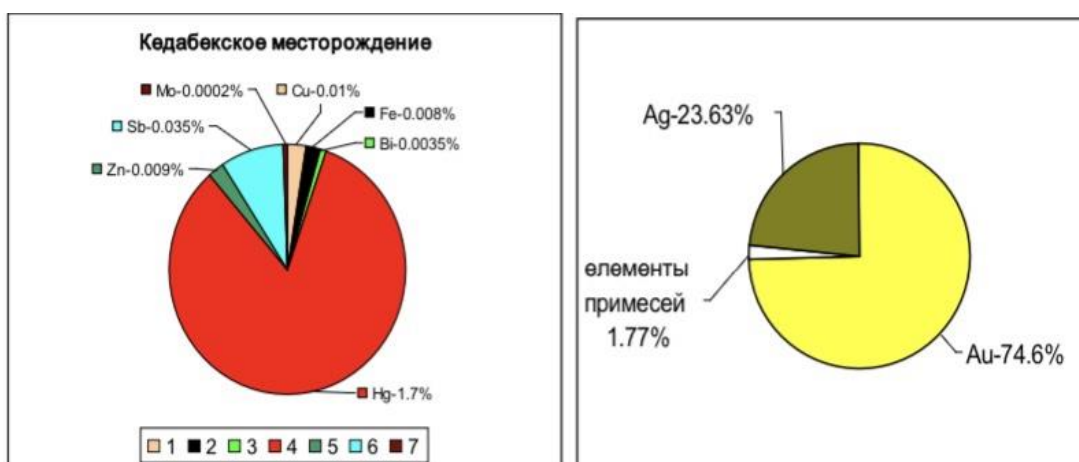


Рис.2. Состав и содержание элементов-примесей в составе самородного золота Гедабекского месторождения

Как видно из рис.1, в самородном золоте основным элементом-примесей является серебро, где содержание его составляет 23,63%. Остальные элементы вместе с ртутью составляют всего 1,77%.

Результаты анализов показали повышенные концентрации Sb, As и Hg в самородном золоте. Это дает основание предполагать, что при формировании Гедабекского месторождения, наряду с другими факторами, определенную роль сыграл и Гедабекский глубинный разлом.

В ряде случаев состав и содержание элементов примесей могут служить дополнительными признаками при решении вопроса о стадийности и этапности процесса рудообразования, о глубине отложения золота, а также при выборе оптимальных схем его извлечения и аффинажа.

Внутреннее строение самородного золота. Помимо внешней формы (морфология) важную информацию об условиях образования самородного золота можно получить при изучении его внутреннего строения. По мнению исследователей [3], в ходе кристаллизации самородного золота и во время его длительной и сложной посткристаллизационной истории (растворения, регенерации) зерен его приобретают разнообразные внутренние структуры, указывающие на глубину образования.

Внутреннее строение частиц зерен самородного золота данного месторождения изучено путем травления полированных зерен в растворах царской водки с добавлением хромового ангидрида ($\text{HNO}_3 + \text{HCl} + \text{CrO}_3$).

В результате структурного травления установлено, что внутреннее строение самородного золота данного месторождения довольно разнообразно: однородное, неяснозональное, зернистое, колломорфное (рис.3).

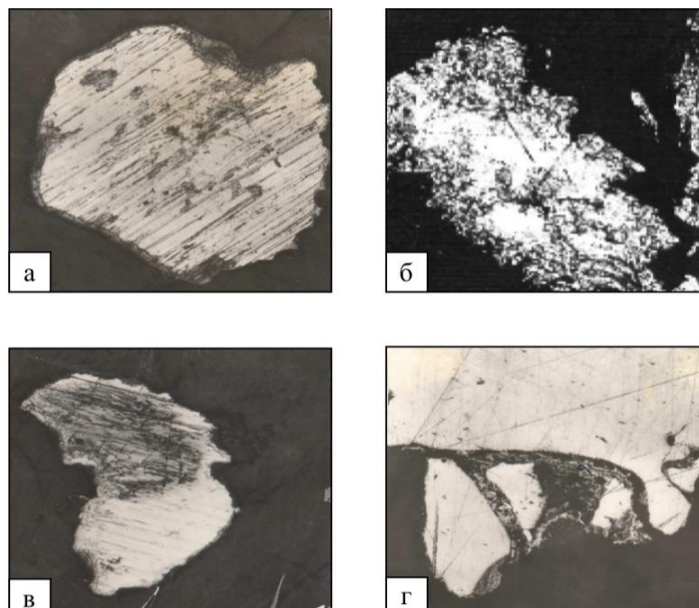


Рис.3. Внутреннее строение самородного золота Гедабекского месторождения. Монтированный шлиф, протравленный раствором $\text{HNO}_3 + \text{HCl} + \text{CrO}_3$

Преобладает неяснозональное строение, характерное для низкопробного золота (ниже 80%). По мнению исследователей, [3] причинами неяснозонального строения золотин являются не только менявшиеся концентрации серебра в рудоносных растворах, а также зависит от гипсометрического уровня рудного тела.

Сказанное находит свое подтверждение и в Гедабекском месторождении. Так, в рудах данного месторождения золото-серебряное соотношение составляет 1:15 – 1:20. В некоторых зернах золотин наблюдаются незональные структуры. Образование неяснозональных структур в электруме, которое часто встречается в рудах данного месторождения, вероятно, связано с деформациями золота во время его отложения и при последующем метаморфизме [4].

Результаты минералогических исследований показали, что золото Гедабекского месторождения имеет сложный состав и зональность. Это свидетельствует о его небольшом эрозионном срезе. Редко встречается структура пятнистой неоднородности (см.рис.2.), являющейся типоморфным признаком золота из рудных тел, пространственно связанных с интрузиями, с внедрением их пострудных фаз и может рассматриваться как следствие термометаморфизма [4].

В практике поисковых работ и генетических построений выявленная структура может иметь большое значение для выяснения связи золотого оруденения с интрузиями. Полученные результаты позволяют решить вопрос об использовании особенностей внутреннего строения самородного золота в качестве критериев не только глубины формирования руд, но и уточнения стадийности и этапности на Гедабекском месторождении.

Установленные типоморфные особенности (элементы-примеси, внутреннее строение) самородного золота данного месторождения позволяют более конкретно реконструировать геологическую обстановку, определить условия рудообразования на аналогичных золоторудных и золотосодержащих месторождениях Лок-Гарабагской структурно-формационной зоны Малого Кавказа.

Выводы.

1. Установленные элементы-примесей самородного золота, определить стадийности и этапности процесса рудообразования, а также уровень эризионный срез рудных тел описываемом месторождения, которые имеют важное практические значение.
2. Выявленные однородное, неяснозональное, зернистов и калломорфные внутреннее строение, самородного золота которые позволяют определить в качестве критериев не только глубины формирования руд, но и уточнения стадийности и этапности рудоотложения данного месторождения.

Литературы.

1. Денисова С.В., Кошман Л.Н., Югай Т.А. (2016). Элементы-примеси в золоте некоторых районов Приамурья. Геохимия, №9, с.1123-1126
2. Ланцев И.П., Николаева Л.А., Бадалова Р.П., Денисова Л.К. (2011). К вопросу о распределении элементов-примесей в самородном золоте из различных месторождений. М.: Труды ИНИГРИ, с.110-117
3. Николаева Л.А., Бадалова Р.П. (2010). Внутренняя структура самородного золота как критерии условий формирования руд. М.: Труды ИНИГРИ, 76. с. 143-153
4. Петровская П.В. (2010). Самородное золото как индикатор условий рудообразования. В кн.: Геохимия минералов. М.:Наука, с.205-210

References

1. Denisova S.V., Koshman L.N., Yugai T.A. (2016). Trace elements in gold from some areas of the Amir region. Geochemistry, No. 9, pp. 1123-1126
2. Lantsev I.P., Nikolaeva L.A., Badalova R.P., Denisova L.K. (2011). On the issue of the distribution of impurity elements in native gold from various deposits. M.: Proceedings of INIGRI, p.110-117
3. Nikolaeva L.A., Badalova R.P. (2010). The internal structure of native gold as criteria for the formation conditions of ores. M.: Proceedings of INIGRI, 76. p. 143-153
4. Petrovskaya P.V. (2010). Native gold as an indicator of ore formation conditions. In the book: Geochemistry of minerals. M.: Science, pp. 205-210

Məqaləyə istinad: Guseinov G.S., Abasova Ş.A. Elementy- primesi i vnutrennee stroenie samородного золота gedabekского месторождения и их практические значение. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMIU, s. 174-178, N2, 2024

For citation: Guseinov G.S., Abasova S.A. Elements - impurities and internal structure of native gold of the gedabek deposit and their practical importance. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.174-178, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 08.11.2023

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 08.01.2024

İQTİSADİYYAT

ЭКОНОМИКА



ECONOMICS

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-179-184>**SWOT TƏHLİLİN BÜDCƏNİN FORMALAŞMASINDA VƏ STRATEJİ PLANLAŞDIRMA ÇƏRÇİVƏSİNDƏ APARILMASININ ƏHƏMİYYƏTİ**

Abasova Pərvin Fərhad qızı- müəllim, İqtisadi nəzəriyyə və marketinq kafedrası, AzMİU, absprvn@gmail.com

Xülasə. SWOT təhlili şirkətin (və ya layihənin, biznesin, ideyanın və s.) güclü və zəif tərəflərini, imkan və təhdidlərini qiymətləndirmək üçün istifadə olunan strateji vasitədir.

İstifadəçilər şirkətlərini daha yaxşı başa düşmək, rəqiblərini daha yaxşı qiymətləndirmək, strateji planlar hazırlamaq və əməliyyatlarını təkmilləşdirmək üçün SWOT təhlilindən istifadə edə bilərlər.

SWOT təhlilinin tətbiqi müəyyən bir sayt üçün strateji planın hazırlanmasında və ya mövcud strategiyanın yenidən nəzərdən keçirilməsində faydalı ola bilər. Bu təhlil strategiyanın formalaşdırılmasının bir hissəsi kimi istifadə olunur və həmçinin təşkilatın güclü və zəif tərəflərini qiymətləndirmək və çıxış yollarını müəyyən etmək üçün imkan və təhdidləri nəzərə alır.

Şirkətin bazarda rəqabət üstünlüyünü təmin edən daxili xüsusiyyətləri yaxud rəqiblər ilə müqayisədə daha əlverişli mövqeyi və məhsulun özünü rəqiblərindən üstün hiss etdiyi sahədir. Strateji planlaşdırılmada şirkətə təsir edən güclü tərəflərin əhəmiyyəti: güclü tərəflərin hesabına şirkət öz mövqeyini, mənfəət və satış səviyyəsini artırmaqla, güclü tərəflər rəqiblər arasında məhsul və ya xidmətin əlverişli mövqeyini təmin edir. Güclü tərəfləri möhkəmləndirmək, yaxşılaşdırmaq, istehlakçı bazarı ilə daim müqayisə edərək istifadə etmək lazımdır.

Açar sözlər: SWOT təhlil, biznes, büdcə, rəqabət, stratejiya, rəqiblər, strateji planlaşdırma, risklərin idarə edilməsi

THE IMPORTANCE OF SWOT ANALYSIS IN BUDGETING AND STRATEGIC PLANNING FRAMEWORK

Abasova Parvin Farhad- teacher, department of Economic Theory and Marketing, AzUAC, absprvn@gmail.com

Abstract. SWOT analysis is a strategic tool used to assess the strengths and weaknesses, opportunities and threats of a company (or project, business, idea, etc.). Users can use SWOT analysis to better understand their company, better assess their competitors, develop strategic plans, and improve their operations. Applying a SWOT analysis can be useful in developing a strategic plan for a particular site or revising an existing strategy. This analysis is used as part of strategy formulation and also takes into account opportunities and threats to assess the organization's strengths and weaknesses and identify ways out. It is the company's internal characteristics that provide a competitive advantage in the market or a more favorable position compared to competitors and the area where the product feels superior to its competitors. Influence the company in strategic planning and the importance of strengths: due to strengths, the company can increase its position, profit and sales level, strengths are competitors provides a favorable position of the product or service among Strengths should be strengthened, improved, and used by constantly comparing them with the consumer market.

Keywords: SWOT analysis, business, budget, competition, strategy, competitors, strategic planning, risk management

Giriş. SWOT təhlili təşkilatın güclü, zəif tərəflərini, imkanlarını və təhdidlərini müəyyən etmək üçün istifadə edilən strateji idarəetmə vasitəsidir. Bu təhlil təşkilatın büdcə prosesində və strateji planlaşdırma çərçivəsində mühüm rol oynayır. Büdcə və strateji planlaşdırma proseslərində SWOT təhlilinin mühüm töhfələri bunlardır: [1]

Güclü və Zəif tərəflərin müəyyən edilməsi: SWOT təhlili təşkilatın daxili güclü və zəif tərəflərini müəyyən edir. Bu, büdcənin yaradılması zamanı hansı sahələrə daha çox resurs ayrılması və hansı sahələrə təkmilləşdirməyə ehtiyac olması barədə vacib anlayışı təmin edir.

İmkanların və Təhdidlərin Müəyyənəşdirilməsi: SWOT təhlili təşkilatın xarici mühitindəki imkanları və təhlükələri müəyyən edir. Bu, xarici amillərin büdcənin yaradılmasına necə təsir göstərə biləcəyini başa düşməyə imkan verir və təşkilatın bu amillərə necə reaksiya verə biləcəyini müəyyən etməyə kömək edir.

Strateji Planlaşdırma və Məqsədlərin müəyyən edilməsi: SWOT təhlili təşkilatın mövcud vəziyyətini qiymətləndirməyə kömək etməklə strateji məqsədlərin müəyyənəşdirilməsinə kömək edir. Büdcələmə prosesi zamanı o, müəyyən edilmiş strateji məqsədlərə nail olmaq üçün lazım olan resursların nə qədərini ayrılması lazım olduğunu müəyyən etməyə kömək edir.

Risqlərin idarə edilməsi: SWOT təhlili təşkilatın potensial risklərini müəyyənəşdirir və bu risklərə necə hazır olmaq lazım olduğunu başa düşməyə imkan verir. Büdcənin yaradılması prosesi zamanı müəyyən edilmiş risklərə qarşı müvafiq tədbirlərin görülməsi üçün resursların ayrılması vacibdir.

Resurslardan Effektiv İstifadə: SWOT təhlili təşkilatın güclü tərəflərinə əsaslanaraq resurslardan daha səmərəli istifadəni təmin edir. Büdcələmə prosesi zamanı təşkilatın güclü tərəflərinə daha çox investisiya qoyula bilər və zəif tərəfləri yaxşılaşdırmaq üçün lazım olan resurslar müəyyən edilə bilər.

Nəticə etibarlı ilə SWOT təhlili büdcənin tərtibi prosesində və strateji planlaşdırma çərçivəsində təşkilatın mövcud vəziyyətini anlamaq, onun məqsədlərini müəyyən etmək, riskləri idarə etmək və resurslardan səmərəli istifadə etmək üçün mühüm vasitədir. Bu təhlil təşkilatlara rəqabət üstünlüyünü artırmaq və uzunmüddətli uğurlarını təmin etmək üçün strateji qərarlar qəbul etməyə kömək edir.[2]

Risqlərin idarə edilməsi: SWOT təhlili təşkilatın potensial risklərini müəyyənəşdirir və bu risklərə necə hazır olmaq lazım olduğunu başa düşməyə imkan verir. Büdcənin yaradılması prosesi zamanı müəyyən edilmiş risklərə qarşı müvafiq tədbirlərin görülməsi üçün resursların ayrılması vacibdir.

Resurslardan Effektiv İstifadə: SWOT təhlili təşkilatın güclü tərəflərinə əsaslanaraq resurslardan daha səmərəli istifadəni təmin edir. Büdcələmə prosesi zamanı təşkilatın güclü tərəflərinə daha çox investisiya qoyula bilər və zəif tərəfləri yaxşılaşdırmaq üçün lazım olan resurslar müəyyən edilə bilər.

Nəticə etibarlı ilə SWOT təhlili büdcənin tərtibi prosesində və strateji planlaşdırma çərçivəsində təşkilatın mövcud vəziyyətini anlamaq, onun məqsədlərini müəyyən etmək, riskləri idarə etmək və resurslardan səmərəli istifadə etmək üçün mühüm vasitədir. Bu təhlil təşkilatlara rəqabət üstünlüyünü artırmaq və uzunmüddətli uğurlarını təmin etmək üçün strateji qərarlar qəbul etməyə kömək edir.

SWOT təhlili (Güclü, Zəif Yönlər, İmkanlar, Təhdidlər) təşkilatın daxili və xarici mühitini qiymətləndirərək strateji planlaşdırma prosesində istifadə olunan bir vasitədir. Bu təhlil təşkilatın güclü və zəif tərəflərini daxili amillərlə, imkan və təhdidləri isə xarici amillərlə əlaqələndirir. Beləliklə, büdcənin yaradılması və strateji planlaşdırma çərçivəsində SWOT təhlilinin əhəmiyyətini aşağıdakı kimi ümumiləşdirmək olar:

Strateji Orientasiya: SWOT təhlili təşkilata öz daxili və xarici vəziyyətini aydın şəkildə anlamağa kömək edir. Bu, təşkilata strateji məqsədlərini təyin edərkən daha çox məlumatlı qərarlar qəbul etməyə imkan verir. Büdcənin yaradılması və strateji planlaşdırma prosesi təşkilatın strateji məqsədlərinə nail olmaq üçün zəruri olan resursların ayrılmasını nəzərdə tutur. SWOT təhlili bu resursların düzgün bölüşdürülməsinə rəhbərlik edir.

Risqlərin idarə edilməsi: SWOT təhlili təşkilat üçün daxili və xarici təhdidləri müəyyən etməklə riskləri müəyyən etməyə kömək edir. Büdcənin yaradılması prosesi zamanı təşkilatın üzləşə

biləcəyi potensial riskləri müəyyən etmək vacibdir. Bu risklərdən xəbərdar olmaq büdcə planlaması zamanı riskləri azaltmaq və ya aradan qaldırmaq üçün müvafiq tədbirlərin görülməsinə imkan verir.[3]

Resursların İdarə Edilməsi: SWOT təhlili təşkilatın güclü və xarici imkanlarını müəyyən edir və bu resurslardan ən səmərəli istifadəni təmin edir. Büdcənin yaradılması prosesində təşkilatın güclü tərəflərinə və xarici imkanlara investisiya qoyuluşunu təmin etməklə resurslardan səmərəli istifadə etməyə kömək edir.

Rəqabət Üstünlüyü: SWOT təhlili təşkilata rəqiblərinə qarşı üstünlüklərini və çatışmazlıqlarını anlamağa imkan verir. Beləliklə, təşkilat büdcəsini yaratarkən rəqabət üstünlüklərini artırmaq üçün strateji investisiyalar edə bilər. Bu, təşkilata rəqabət üstünlüyü əldə etməyə və bazar payını artırmağa kömək edir.

Performansın qiymətləndirilməsi: SWOT təhlili təşkilatın hazırkı vəziyyətini qiymətləndirmək üçün etalon kimi istifadə edilə bilər. Büdcənin yaradılması və strateji planlaşdırma prosesi zamanı SWOT təhlili təşkilatın məqsədlərinə nə dərəcədə yaxın olduğunu qiymətləndirmək üçün istifadə edilə bilər. Bu, təşkilata öz fəaliyyətini daim nəzarətdə saxlamağa və lazım gəldikdə strategiyalarını tənzimləməyə imkan verir.

Nəticədə, SWOT təhlili təşkilatlar üçün büdcənin yaradılması və strateji planlaşdırma prosesində mühüm vasitədir. Bu təhlil təşkilata daxili və xarici mühiti anlamağa, resurslarını effektiv idarə etməyə, rəqabət üstünlüyü əldə etməyə və fəaliyyətini qiymətləndirməyə kömək edir. Buna görə də büdcə və strateji planlaşdırma prosesində SWOT təhlilinin aparılması vacibdir.

SWOT təhlili təşkilatın və ya biznesin daxili və xarici mühitinin təhlilinə əsaslanan strateji idarəetmə vasitəsidir. SWOT, təşkilatın güclü və zəif tərəflərini və xarici təhdid və imkanlarla əlaqəli amilləri müəyyən etməyə yönəlmişdir. Büdcənin yaradılması və strateji planlaşdırma prosesində bu təhlilin əhəmiyyətini bir neçə məqamda izah etmək olar:

Strateji planlaşdırma üçün əsas məlumatları təmin edir: SWOT təhlili təşkilatın daxili və xarici mühitini anlamaq üçün mühüm başlanğıc nöqtəsidir. Strateji planlaşdırma prosesi zamanı bu məlumat təşkilatın mövcud vəziyyətini qiymətləndirmək və gələcək məqsədlərinə çatmaq üçün nə tələb olduğunu müəyyən etmək üçün lazımdır.

Büdcə yaratarkən istiqamət verir: SWOT təhlili təşkilatın hansı sahələrə sərmayə qoyması lazım olduğuna dair məlumat verir. Məsələn, təşkilatın güclü tərəflərini gücləndirmək və ya zəif tərəflərini yaxşılaşdırmaq üçün resursların ayrılması. Bu, büdcənin düzgün bölüşdürülməsini təmin edir.

Risqləri və İmkanları Müəyyən edir: SWOT təhlili təşkilatın qarşılaşa biləcəyi riskləri və imkanları müəyyən edir. Bu, strateji planlaşdırma prosesi zamanı qərar qəbul edənləri müvafiq tədbirlər görməyə və ya imkanları qiymətləndirməyə hazırlayır.

Strateji Məqsədlərə Uyğunluğu təmin edir: SWOT təhlili təşkilata strateji məqsədlərinə uyğun olaraq böyük mənzərəni görməyə kömək edir. Beləliklə, müəyyən edilmiş məqsədlərə çatmaq üçün tələb olunan resursların və strategiyaların müəyyən edilməsinə kömək edir.

Performansın qiymətləndirilməsində kömək edir: SWOT təhlili təşkilatın fəaliyyətini qiymətləndirmək üçün bir etalon təqdim edir. Bu, təşkilatın strateji məqsədlərinə nə qədər yaxın və ya uzaq olduğunu başa düşmək üçün vacibdir.

Nəticə etibarilə, SWOT təhlili böyük ölçüdə təşkilatlara düzgün strateji qərarlar qəbul etməyə və bu qərarları büdcə prosesində əks etdirməyə kömək edən mühüm vasitədir. Bu səbəbdən büdcənin rəsmiləşdirilməsi və strateji planlaşdırma prosesində SWOT təhlilinin aparılması böyük əhəmiyyət kəsb edir.

SWOT təhlili biznes və ya layihə ilə bağlı Güclü, Zəif tərəfləri, İmkanları və Təhdidləri müəyyən etmək və anlamaq üçün istifadə edilən strateji planlaşdırma vasitəsidir. Burada hər bir komponentin bölgüsü:

Bir təşkilata digərləri üzərində üstünlük verən daxili amillər.

Nümunələrə güclü brend reputasiyası, unikal texnologiya, istedadlı işçi qüvvəsi, sadıq müştəri bazası, səmərəli proseslər və maliyyə resursları daxildir.

Bir təşkilatı başqalarına nisbətən əlverişsiz vəziyyətə salan daxili amillər.

Nümunələrə zəif brend imici, köhnəlmiş texnologiya, ixtisaslı kadr çatışmazlığı, yüksək dövriyyə sürəti, səmərəsiz əməliyyatlar və maliyyə məhdudiyyətləri aid edilə bilər.

Təşkilatın öz xeyrinə istifadə edə biləcəyi xarici amillər.

Nümunələrə bazar artımı, yaranan tendensiyalar, texnoloji irəliləyişlər, qaydalardakı dəyişikliklər, strateji tərəfdaşlıqlar və yeni bazarlara genişlənmə daxildir.

Təşkilat üçün potensial problem yarada biləcək xarici amillər.

Nümunələrə gərgin rəqabət, iqtisadi tənəzzüllər, istehlakçı seçimlərində dəyişikliklər, pozucu texnologiyalar, hüquqi və tənzimləyici problemlər, təchizatçı və ya paylama məsələləri daxildir.

SWOT təhlili apararkən həm daxili, həm də xarici amilləri nəzərə almaq və mümkün qədər obyektiv və əhatəli olmaq vacibdir. Təhlil təşkilatlara stratejiya, resursların bölüşdürülməsi və risklərin idarə edilməsi ilə bağlı məlumatlı qərarlar qəbul etməyə kömək edə bilər.

SWOT analizi, bir təşkilatın və ya bir layihə, məhsul, kişi vb. haqqında stratejik bir qiymətləndirmə etmək üçün istifadə edilən bir araçdır. SWOT, təşkilatın içsel güclü və zəif yönlerini ilə dıışsal fürsətlər və təhdidləri müəyyən etməyə diqqət yetirir. "SWOT" kısaltması, ingiliscədə şü sözləri ifade eder:

SWOT analizi adətən bir təşkilatın və ya layihənin strateji planlama prosesində istifadə olunur. Bu analiz, təşkilatın içsel və dıışsal vəziyyətini anlamaq və stratejik hədəflər müəyyən etmək üçün bir çərçivə təmin edir. SWOT analizi edilirken, təşkilatın güclü və zəif yönleri ilə müqayisə edilərək xarici fürsətlər və təhdidlərlə ilişkilendirilir. Bu qiymətləndirmə, təşkilatın güclü yönlerini necə daha yaxşı istifadə edə bilər, zəif yönlerini necə inkişaf etdirə bilər, fürsətləri necə qiymətləndirə bilər və təhdidlərlə necə başa çıxar bilər.

SWOT təhlili biznesin daxili və xarici amillərini araşdıran, onun güclü və zəif tərəflərini müəyyən edən, imkan və təhdidləri qiymətləndirən strateji planlaşdırma vasitəsidir. "SWOT" abbreviaturası təhlilin dörd əsas komponentini təmsil edir:

Güclü tərəflər: Bu, biznesin rəqibləri qarşısında üstünlüyə malik olduğu, yaxşı iş gördüyü və ya resurslarından səmərəli istifadə etdiyi sahələrə aiddir. Məsələn, güclü brend, innovativ məhsullar və ya ucuz istehsal prosesləri.

SWOT təhlili biznesin güclü, zəif tərəflərini, imkanlarını və təhdidlərini qiymətləndirmək üçün istifadə edilən strateji planlaşdırma vasitəsidir. Bu təhlil biznesin daxili və xarici mühitindəki amilləri başa düşmək və biznesin strateji mövqeyini müəyyən etmək üçün istifadə olunur. O, biznesin qərar qəbul etmə proseslərinə rəhbərlik edir və strateji məqsədləri müəyyənləşdirməyə kömək edir. Biznesin SWOT təhlilinin nəticələrinə əsasən, biznesin rəqabət üstünlüyünü artırmaq və zəif tərəflərini aradan qaldırmaq üçün strateji fəaliyyət planları hazırlanır.

Biznesin SWOT təhlilinin nəticələri biznesin uğuruna təsir edə bilər:

Güclü tərəflərin biznesə təsiri:

Biznesin güclü tərəflərinin qiymətləndirilməsi biznesə cari uğurlarını saxlamağa və rəqabət üstünlüyünü qorumağa kömək edə bilər.

Güclü tərəflərə diqqət yetirməklə, biznes öz sənayesində liderlik mövqeyini gücləndirə və rəqiblərindən fərqlənə bilər.

Zəif tərəflərin biznesə təsiri:

Zəif cəhətlərdən xəbərdar olmaq biznesə öz fəaliyyətini yaxşılaşdırmaq üçün lazım olan sahələri müəyyən etməyə kömək edə bilər.

Zəif tərəflərə diqqət yetirməklə, biznes rəqabət qabiliyyətini artırır və potensial riskləri azalda bilər.

Fürsətlərin Biznesə Təsiri:

İmkanların qiymətləndirilməsi biznesə böyümə potensialını müəyyən etməyə və yeni bazarlara daxil olmağa imkan verir.

Fürsətlərdən istifadə etməklə biznes öz rəqabət üstünlüyünü artırır və bazardakı boşluqları doldura bilər.

Təhdidlərin Biznesə Təsiri:

Təhdidlərin müəyyən edilməsi biznesə öz risklərini anlamağa və böhran vəziyyətlərinə hazırlaşmağa kömək edir.

Biznes təhlükələri azaltmaq və ya aradan qaldırmaq üçün strateji tədbirlər görməklə rəqabət qabiliyyətini qoruya bilər.

Nəticədə, biznesin SWOT təhlili onun uğuruna təsir etmək üçün böyük potensiala malikdir. Bu təhlil onun güclü tərəflərindən istifadə etməyə, zəif tərəflərini aradan qaldırmağa, fürsətlərdən istifadə etməyə və təhdidlərə qarşı ehtiyat tədbirləri görməyə imkan verməklə biznesin strateji idarəçiliyini təkmilləşdirə bilər.

Zəif tərəflər: Biznesin təkmilləşdirilməsi lazım olan və ya rəqiblərə qarşı dezavantaj yaradan sahələrə aiddir. Məsələn, aşağı mənfəət marjası, keyfiyyət problemləri və ya məhdud marketing bacarıqları.

İmkanlar: Bu, biznesin böyüməsini dəstəkləyə və ya üstünlük təmin edə bilən xarici mühitdəki müsbət vəziyyətlərə aiddir. Məsələn, yeni bazarlar, dəyişən istehlak meylləri və ya texnoloji irəliləyişlər.

Təhdidlər: Bu, biznesin fəaliyyətinə mənfi təsir göstərə bilən və ya risk yarada bilən xarici mühitdəki neqativ hallara aiddir. Məsələn, artan rəqabət, tənzimləmələrin dəyişdirilməsi və ya təchizat zəncirinin pozulması.

SWOT təhlili aparılarkən, göstərilən hər bir komponent biznesin daxili və xarici amilləri nəzərə alınmaqla ətraflı şəkildə araşdırılır və biznesin strateji planlaşdırılması bu məlumatların işığında formalaşdırılır. SWOT təhlili biznesin mövcud vəziyyətini başa düşmək, rəqabət üstünlüklərini vurğulamaq və zəif tərəfləri yaxşılaşdırmaq üçün əsas verir.

SWOT təhlili SWOT (güclü, zəif tərəflər, imkanlar və təhdidlər) güclü, zəif, güclü, zəif tərəfləri təsvir edir, fürsət və təhdidləri qiymətləndirmək üçün istifadə edilən analitik sahədir. Biznes planları hazırlamaq, strategiyalar qurmaq və qərarlar qəbul etmək üçün istifadə edilə bilər. İşin əsas məqsədi sizin və ya təşkilatınızla əlaqəli vacib faktorları daha yaxşı başa düşmək və bu amilləri nəzərə alaraq təsirli qərarlar verə bilməkdir.

İmkanlar: Vəziyyətdən asılı olaraq vacib olan daxili və ya xarici imkanları nəzərdən keçirin.

Bura yeni bazar segmentləri, texnoloji inkişafın yaratdığı imkanlar və s.

Təhdidlər: Əsas təhlükələri və riskləri müəyyənəldirin. Məsələn, güclü rəqiblərin artan konkretliyi, maliyyə məsələləri, siyasi vəziyyətlər və s. Vəziyyətdən asılı olaraq nümunələr göstərilə bilər.

SWOT təhlili ilə mübarizə aparmaq üçün əsas 4 komponenti başa düşmək və sonra hər birinin ətraflı təhlilini vermək vacibdir. Bu, özünüz və ya təşkilatınız daxilində effektiv qərarlar qəbul etməyə kömək edəcək və strategiyanın planlaşdırılması prosesində faydalı olur.

Biznes prosesinin SWOT təhlili aşağıdakı addımları əhatə edir:

Güclü Tərəflərin Müəyyənəldirilməsi: Şirkətin və ya layihənin ən güclü tərəfləri hansılardır? Buraya brend adı, texnologiya, insan resursları və s. Buraya fəaliyyətinizi digərlərindən fərqləndirməyə kömək edən bəzi əlverişli tərəflər daxildir.

Nəticə. Gələcəkdə bazarda şirkətin rəqabət qabiliyyətini zəiflədən, bazar payının itkisinə və satışın azalmasına səbəb olan xarici mühitin mənfi amilləri şirkətin təhlükələridir. Strateji planlaşdırılmada şirkət üçün bazar təhlükələrinin əhəmiyyəti nədən ibarətdir:

Təhlükə gələcəkdə şirkətin mümkün risklərin meydana çıxması deməkdir. Hər bir təhlükə qısamüddətli dövrdə yaranma baxımından, şirkət üçün mümkün risklər baxımından qiymətləndirilməlidir. Hər bir təhlükə əleyhinə onların minimallaşdırılması üçün təkliflər irəli sürülməlidir

Zəif tərəflərin müəyyən edilməsi: şirkətin və ya layihənin zəif tərəfləri .Bura əlavə maliyyə resurslarının olmaması, bazar payının azalması, texnologiyalardan geri qalma və s. Buraya bəzi mübahisəli məsələlər daxildir.

İmkanların qiymətləndirilməsi: İstehsal sahəsində yeni imkanlar və ya genişləndirmə imkanları var. Bu, yeni bazar segmentləri, müştərilər, əlavə məhsullar və ya sahələr kimi inkişaf potensialını göstərir.

Təhdidlərin miqdarı: Şirkətinizi və ya layihənizi nəyin təhdid etdiyini müəyyənəldirin. Bu, rəqiblərin güclənməsi, maliyyələşmə problemləri, texnologiya dəyişiklikləri və s. Buraya bəzi təhlükələr daxildir.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının Mənzil məəcəlləsi, "Hüquq ədəbiyyat nəşriyyatı", 2008
2. Azərbaycan Respublikasında əmlaka dair Azərbaycan Respublikasının qanunu №56– XII , noyabr 1991
3. Heydər Əliyevin 100 illiyinə həsr olunmuş "İşğaldan azad edilmiş ərazilərin ölkə iqtisadiyyatına reinteqrsiyası:hədəflər və istiqamətlər", Beynəlxalq elmi konfrans. Bakı. 2023
4. Azərbaycan Respublikasının Daşınmaz Əmlakın Dövlət Reyestrinə dair qanun N713-IIQ, 29 iyun 2004
5. Актуальные проблемы экономического развития .им.В.Г.Шухова.Сборник докладов.Часть Белгород. 2011
6. Kotler F. 2020. Marketingə dair 300 başlıca sual: Bakı
7. Məmmədov A.T. 2014. Marketing Bakı, 667-46 s
8. Kotler F. 2016. Marketingin əsasları. Bakı, 43s
9. Xeyirxəbərov İ.M., 2015. Marketing tədqiqatları Bakı, s.47
10. Qasımlı V. 2014. İqtisadi modernizasiya, Bakı, s.310
11. O.N.Aras., E.Süleymanov. 2016. Azərbaycan iqtisadiyyatı. s.412 Bakı
12. Ağayeva K.A., Qənbərov Ə.Ş. 2020. İnşaatda marketing. s.267. Bakı
12. Aghayeva, Konul, Sivitska, Svitlana. 2023. Building Information Modeling-As a Way of Increasing Competitiveness of Construction Companies in Azerbaijan. Lecture Notes in Civil Engineering. Volume 299, Pages 623–629. 4th International Conference on Building Innovations, ICBI

References

1. Housing Code of the Republic of Azerbaijan, "Legal Literature Publishing House", 2008
2. Law of the Republic of Azerbaijan on property in the Republic of Azerbaijan No. 56- XII, November 1991
3. International scientific conference dedicated to the 100th anniversary of Heydar Aliyev "Reintegration of territories freed from occupation into the country's economy: goals and directions". Baku. 2023
4. Law on the State Register of Real Estate of the Republic of Azerbaijan N713-IIQ, June 29, 2004
5. Актуальные пробыты еходимнический развития .им. В.Г. Шухова. Сборник прополов. Часть Белгород. 2011
6. Kotler F. 2020. 300 main questions about marketing: Baku
7. Mammadov A.T. 2014. Marketing Baku, pp. 667-46
8. Kotler F. 2016. Fundamentals of Marketing. Baku, 43 p
9. Kheyirkhabaraoov I.M., 2015. Marketing studies Baku, p. 47
10. Gasimli V. 2014. Economic modernization, Baku, p. 310
11. O.N. Aras., E. Suleymanov. 2016. Economy of Azerbaijan. p.412 Baku
12. Aghayeva K.A., Ganbarov A.S. 2020. Marketing in construction. p. 267. Baku
13. Aghayeva, Konul, Sivitska, Svitlana. 2023. Building Information Modeling-As a Way of Increasing Competitiveness of Construction Companies in Azerbaijan. Lecture Notes in Civil Engineering. Volume 299, Pages 623–629. 4th International Conference on Building Innovations, ICBI

Məqaləyə istinad: Abasova P.F SWOT təhlilin büdcənin formalaşmasında və strateji planlaşdırma çərçivəsində aparılmasının əhəmiyyəti. Elmi əsərlər/ Scientific works, AzMIU, s.179-184, N2, 2024
For citation: . Abasova P.F. The importance of SWOT analysis in budgeting and strategic planning framework. Scientific works/ Elmi eserler. AzUAC, p.179-184, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 29.1.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 29.3.2024

TİKİNTİ MƏHSULLARI BAZARININ MARKETİNG TƏDQIQATI ÜÇÜN İNFORSIYA MƏNBƏLƏRİ

Ağayeva Könül Asaf- ü.f.d., dosent, İqtisadi nəzəriyyə və marketing kafedrası, AzMİU,
konul.aghayeva@gmail.com

Xülasə. Sosialyönümlü bazar iqtisadiyyatının qurulması məqsədlərinə çatmaq üçün tikinti məhsulları bazarı da bütün digər məhsulların bazarı kimi konyuktura tədqiqatları ilə müşayiət olunmalıdır, yəni alıcıların arzu etmədiyi məhsulların bazara çıxarılması imkanları marketing tədqiqatları vasitəsilə dayandırılmalıdır. Bunun üçün marketing informasiya mənbələrinin düzgün seçilməsi və səmərəli istifadə olunması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Tikinti təşkilatlarının marketing tədqiqatı firma və müəssisələrin marketing fəaliyyətini xarakterizə edən göstəriciləri aşkar etmək üçün zəruri informasiyaların toplanması, təhlili və nəticələri haqqında hesabatdır. Məqalədə marketing informasiya sistemi ilə marketing tədqiqatları sistemi arasındakı fərqlər aydınlaşdırılmış, onların ayrı-ayrı elementləri və xüsusiyyətləri təhlil edilmişdir. Məqalədə həmçinin qeyd edilmişdir ki, tikinti məhsullarının xarakterik xüsusiyyətləri, podratçı firmaların tikinti məhsulları bazarındakı spesifik vəziyyəti və bir sıra digər amillər tikinti məhsullarının marketing tədqiqatlarının bütün istiqamətlərini daha konkret formada təhlil etməyə imkan vermir. Bunu nəzərə alaraq məqalədə həmin istiqamətlərin daha konkret şəkildə təhlilinə üstünlük verilmişdir:

Açar sözlər: Marketing tədqiqat sistemi, marketing informasiya sistemi, marketing tədqiqatları, məhsulun tədqiqatı, bazarın tədqiqatı, informasiya tələbatı, ilkin informasiya mənbəyi, təkrar informasiya mənbəyi, marketing informasiya axını, marketing informasiya modeli.

SOURCES OF INFORMATION FOR MARKETING RESEARCH OF THE CONSTRUCTION PRODUCTS MARKET

Aghayeva Konul Asaf- PhD in economics, ass.prof., department of Economic theory and marketing, AzUAC, konul.aghayeva@gmail.com

Abstract. To achieve the goals of building a social market economy, the market for construction products must be accompanied by market research, like the market for all other products, and according marketing research, opportunities for selling products that are not needed by customers must be stopped. For this, the correct selection and effective use of sources of marketing information is important. Marketing research of construction organizations is a report on the collection, analysis and results of the necessary information to identify indicators characterizing the marketing activities of firms and enterprises. The article clarifies the differences between a marketing information system and a marketing research system, and analyzes their individual elements and characteristics. It has been established that the characteristic features of construction products, the specific position of contracting firms in the construction products market and a number of other factors do not allow us to analyze all areas of marketing research of construction products in a more specific form. Taking this into account, the article gives preference to a more specific analysis of these areas.

Keywords: marketing research system, marketing information system, marketing research, product research, market research, information demand, primary source of information, secondary source of information, flow of marketing information, marketing information model

Giriş. Hazırda tikinti kompleksində fəaliyyət göstərən təşkilatlar biznesin idarə edilməsi təcrübəsində müasir informasiya texnologiyalarından geniş istifadə edirlər. Tikinti marketinginə münasibətdə informasiya texnologiyaları marketingin idarə edilməsi- məlumatların toplanması, saxlanması və emalı məqsədilə istifadə olunan əsas və tətbiqi program təminatının, telekommunikasiya vasitələrinin, məlumat bazalarının və məlumat banklarının elementlərinin

kompleksi kimi başa düşülür. Marketing tədqiqatlarında informasiya texnologiyaları xarici mənbələrdən əldə edilən məlumatların, o cümlədən müştərilərin sorğuları, demografik, sosial-iqtisadi tədqiqatların məlumatlarının toplanması, saxlanması və statistik emalı proseslərini sistemləşdirməyə imkan verir, tikinti məhsulları istehsalçıların və istehlakçıların iqtisadi xüsusiyyətləri arasında əlaqəni, satış, bazar və rəqiblər haqqında məlumatı və s. müəyyənləşdirir. Marketing problemlərini həll edərkən tikinti təşkilatının mütəxəssislərinin və şöbələrinin məlumat ehtiyaclarını ödəmək üçün marketing informasiya sistemindən geniş istifadə olunur.

Marketing informasiya sistemi (MİS) mütəmadi olaraq məlumatların toplanması, emalı, saxlanması və manipulyasiyası, müasir təhlilin təmin edilməsi, müasir informasiya texnologiyalarından istifadə etməklə marketing sahəsində idarəetmə qərarlarının qəbulu prosesini dəstəkləyən sistemdir [2]. Marketing informasiya sisteminə daxili və xarici marketing məlumatlarının verilənlər bazası, marketing metodları və modelləri bankı, proqram təminatı, habelə idarəetmə qərarlarının qəbulu üçün meyarlar və mümkün variantlar daxildir.

Marketing informasiya sistemi ilə marketing tədqiqatı sistemi arasındakı fərq ondan ibarətdir ki, marketing informasiya sistemi firma fəaliyyətinin, rəqiblərin davranışının və xarici mahitdə baş verən dəyişikliklərin daimi monitorinqi üçün nəzərdə tutulmuşdur, marketing tədqiqatı isə daimi tədqiqatlar üçün deyil, dərin tədqiqatlar üçün istifadə olunur. Marketing üzrə məşhur mütəxəssis F. Kotler marketing tədqiqatlarını müxtəlif araşdırmaların sistemə olaraq hazırlanması, aparılması, əldə edilməsi, məlumatların təhlili və nəticələrin müəssisənin qarşısında duran konkret marketing vəzifələrinə uyğun surətdə təqdim edilməsi kimi müəyyən edir. [2]. Tikinti məhsulları bazarının marketing tədqiqatları üçün informasiya mənbələrini ilkin və təkrar istifadə olunan mənbələrə ayırmaq olar. İlkin informasiyaya konkret marketing probleminin həlli üçün ilk dəfə toplanmış məlumatlar, təkrar istifadə olunan informasiyaya isə artıq mövcud olub digər məqsədlər üçün əldə olunmuş məlumatlar aiddir. İlkin informasiya daha qiymətlidir, çünki o qabaqcadan müəyyən edilmiş məqsədlə yığılmış və emalı edilmişdir, təkrar informasiya əvvəlcədən hazırlanan qiymətləndirmələr üçün istifadə oluna və daha predmetli tədqiqatlar üçün proqramlar hazırlarkən əsas rolunu oynaya bilər. İlkin informasiyanın məlumatların toplanması və emalı daha çox əməltutumlu olan prosesdir, o müəyyən xərclərlə müşayiət olunur. Təkrar istifadə olunan informasiyanın sadəliyi, əlçatan olması və ucuzluğu heç də həmişə onun dürüstlüyü və obyektiv olması ilə şərtlənmir. Marketing informasiya sistemi marketing mühitinin monitorinqini aparmalıdır ki, qərar verənlər onlara vacib olan məlumatlarla təmin olunsunlar.

Tədqiqat metodları. Bəzən şirkət lazımi informasiyanı təmin edə bilmir. Bu ya məlumatın olmaması, ya da marketing informasiya sisteminin məhdudiyyətləri ilə bağlı olur. Məsələn, üçün brend meneceri çox vaxt rəqib şirkətin reklam büdcəsinin necə dəyişəcəyini və bunun bazar payına təsirini bilmək istəyir. Adətən, rəqib şirkətin büdcə proqnozları ilə bağlı məlumatları bilmək olmur. Bu mümkün olsa belə, şirkətin marketing informasiya sistemi lazımi qədər inkişaf etmiş olmaya bilər və nəticədə bazar paylarının dəyişməsi ilə proqnozların işlənilməsi qeyri-mümkün olacaqdır. Nəticə etibarilə informasiyanın əldə edilməsi, təhlili, saxlanması və çatdırılması ilə bağlı xərclər sürətlə arta bilər. Şirkət əlavə məlumata malik olmağın faydalarının onun təmin olunmasına sərf edilən xərclərdən çox olmasına əmin olmalıdır. Amma həm faydaların, həm də xərclərin qiymətləndirilməsi çox vaxt çətin olur. O da məlumdur ki, özlüyündə informasiyanın bir qiyməti yoxdur. Informasiya ancaq istifadə edildiyi vaxt qiymətli olur. Bu baxımdan bəzi hallarda əlavə məlumat menecerlərin qərarlarının dəyişdirilməsinə və yaxşılaşdırılmasına zəif təsir göstərə bilər. Digər tərəfdən də elə ola bilər ki, informasiyanın əldə edilməsinə çəkilən xərclər qəbul edilmiş daha yaxşı qərarın nəticəsində əldə olunan gəliri ötürüb keçir. Ona görə marketoloqlar əlavə məlumatların hər zaman daha qazanlı olacağını düşünməlidir. Məhz bu səbəbdən onlar informasiyanın əldə edilməsinin xərclərini və ondan irəli gələn gəlirini yaxşı ölçməlidirlər.

Marketing məlumatlarını toplamaq üçün tikinti təşkilatının müvafiq resursları olmalıdır. Əvvəla, bunlar məlumatların toplanması, işlənməsi və təhlili sahəsində ixtisaslı mütəxəssislərdir. İkincisi, məlumatla işləmək üçün metodoloji dəstəkdir, çünki məlumatın toplanması və emalı üsulları onun keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Üçüncüsü, bu

avadanlıqdır. Siyahıya tək cə ənənəvi ofis avadanlığı (kompüterlər, telefonlar və digər ofis avadanlığı) və proqram təminatı deyil, həm də tədqiqat zamanı məlumatı qeyd etməyə imkan verən xüsusi avadanlıq və qurğular daxildir. Əlbəttə ki, Marketing İnformasiya Sistemi üçün resurs tələbləri sistemin tapşırıqlarında nəzərə alınan problemlərin əhatə dairəsinin genişliyindən asılıdır.

Sistemin istismarı zamanı müəyyən edilmiş tələblərə cavab verən məhsul alınarsa, məqsəd əldə edilmiş hesab edilə bilər. Marketing informasiya sisteminin fəaliyyətinin məhsulu-məlumat bazaları və ya marketing tədqiqatları hesabatları şəklində təqdim edilə bilən şirkətin daxili mühitinin, şirkətin mikro və makro mühitinin vəziyyəti haqqında məlumat toplusudur.

Marketing tədqiqatlarının aparılması praktikasında məlumatların toplanması prosesi ilə bağlı olan bir sıra çətinliklər ortaya çıxa bilər. Başlıca çətinlik respondentlərin lazımı informasiyanı verməməsindən və ya verə bilməməsindən ibarətdir. Çox zaman respondent lazımı informasiyanı ona görə verə bilmir ki, tikintinin idarə edilməsi təşkilat çərçivəsində həyata keçirilir və qərarları bir adam qəbul etmir. Eyni vəziyyət məhsulun və xidmətin işlənilib hazırlanması, istehsal və satışla əlaqədar da ortaya çıxa bilər. Buna görə də, bir nəfər, hətta, mütəxəssis olsa belə müxtəlif mövqeli suallara çətin cavab verə bilsin, anketləşdirmə çərçivəsində müxtəlif şübhələrdən adamlarla sorğu aparmaq isə mümkün olmur. Lakin tikinti təşkilatının nə istehsal etdiyi və ya hansı xidmətləri göstərə bildiyi haqqında ümumi informasiya şübhəsiz, hər bir əməkdaş üçün mümkündür. Bu vəziyyəti optimallaşdırmaq üçün ekspert müsahibəsinin nəticələrinə əsaslanan çoxvariantlı seçim anketləri işlənilib hazırlanır. Beləliklə, cavabın mümkün optimal variantlarını təklif etməklə bu problemin öhdəsindən gəlmək olar. Lakin bundan heç də az əhəmiyyət daşımayan problem respondentlərin informasiya vermək istəmədiyini hallardır. Birbaşa marketing metodlarının hər yerdə tətbiqi (telefonla satış) ona gətirib çıxarmışdır ki, respondentlər bütün daxil olan ünvansız zəngləri onlara nəyinsə satılması cəhdi kimi qəbul edirlər. Respondentlərin digər hissəsi isə suallara cavab verərkən konfidensiallığın (sirr saxlama prinsipinin) pozulmasından ehtiyatlanırlar. Bu halda müsahibə aparmanın sualların savadlı tərtib edilmiş çıxışı köməyə gələ bilər. Belə məlumatı tərtib etmək tədqiqatçı kampaniya üçün yaradıcılıq və peşəkarlıq məsələsidir, lakin bu halda tövsiyə olunur ki, sorğunun çox vaxt aparmayacağı, sualların satış və ya kommersiya sirri haqqında heç bir məlumatı əhatə etməyəcəyi haqqında şərt daxil edilsin. Ekspertlərin axtarışı və tədqiqatda onların iştirak etməyə dəvət edilməsi zamanı digər yanaşmalardan da istifadə etmək olar:

-Əvvəlcədən xəbərdarlıq. Bu potensial respondentlərə (ekspertlərə) zəng etməkdən ibarətdir, əgər onlar razılaşırlarsa elektron poçtla müsahibə sualları onlara göndərilir və müsahibənin özünün vaxtı dəqiqləşdirilir. Bu cür alqoritm informasiya toplanmasının səmərəliliyini artırır, çünki respondentlərdə gözlənilməzlik hissini azaldır, habelə əməkdaşlıq atmosferi yaradır;

- Tədqiqatda iştirakına görə ekspertin mükafatlandırılması. Bu xərcləri tədqiqatın smetasına daxil etmək tövsiyə olunur. Bu məbləğdə mükafat və ya işgüzar hədiyyə, bir qayda olaraq, müsahibənin suallarına cavab verənlərin faizini artırır.

-Mövcud məqamda məşğul olduqlarını bəhanə edən insanlara kontraktları xatırlatmaq və ya dövrü surətdə bərpa etmək;

Hər bir kampaniyanın, tikinti təşkilatının özünəməxsus standart bölmələrdən və onların tərtib edilməsinin qaydalarından ibarət olan hesabat formatları mövcud olur. Sifarişçi kampaniyanın marağını artırmaq üçün yararlı ola biləcək əsas praktiki tövsiyələr aşağıdakılardan ibarətdir:

Hesabat hazırlanarkən bir sıra formal tələblərə uyğun olmalıdır: mətni məzmununa görə qısa abzaslara bölərək onun məntiqi cəhətdən quruluşlandırılması, cədvəllərin, qrafiklərin, şəkillərin və digər vizual vasitələrin köməyi ilə həlledici informasiyanın qeyd edilməsi. Hesabatın özündən başqa rəhbərlik üçün onun qısa xülasə versiyasının hazırlanması da faydalıdır. Ona görə də, xülasə qısaldılmış şəkildə hesabatın bütün əsas hissələrini (problem, tədqiqatın quruluşu, əsas nəticələr və tövsiyələr) əhatə etməlidir.

Sifarişçiyə imkan vermək lazımdır ki, təqdimatın quruluşunu özü seçsin (əsas nəticələri və tövsiyələri əhatə etməklə ətraflı məruzə; qısa informasiyanın qrafik şəkildə təsviri ilə slaydlar vasitəsilə təqdim edilməsi; "sual-cavab" rejimində interaktiv təqdimat və s).

Nəticə. Qeyd edilənləri yekunlaşdıraraq aşağıdakı nəticələri çıxarmaq olar:

- Tikinti və istehlak bazarlarının tədqiqatı ümumi metodologiyaya və məntiqə söykənməklə eyni sxem üzrə aparılır;
- Bu zaman tikinti bazarının tədqiqinin özünəməxsus xüsusiyyətləri və mürəkkəblikləri olur ki, onları aşağıdakı mərhələlər üzrə lokallaşdırmaq lazımdır:
 - Problemin müəyyən edilməsi və məsələnin qoyuluşu mərhələsində tədqiqatçıların əvvəllər qarşılaşmadığı bazarlar üzrə xüsusi informasiya tələb olunur. Bu halda sahə ekspertləri ilə müsahibələr və təkrar istifadə olunan məlumatlar daha mühüm əhəmiyyət kəsb edir;
 - Məlumatların toplanması formasının hazırlanması mərhələsində peşəkar terminologiyaya xüsusi diqqət yetirmək lazımdır, çünki çoxvariantlı seçim məsələlərində peşəkar terminlərin istifadə olunması onları respondent üçün anlaşılıq edir, onun vaxtına qənaət edir və məlumatların emalını və təhlilini asanlaşdırır.
 - Seçim quruluşunun müəyyənləşdirmək üçün rəsmi mənbələrdən əldə edilmiş məlumatlardan istifadə olunması ilə əlaqədar olaraq yarana biləcək səhvlərdən qaçmaq vacibdir. Yaxşı olar ki, təşkilatların öz məhsullarını təklif edərkən verdikləri daha səhih informasiyaya malik olan məlumat bazalarından və kommertiya sorğu kitabçalarından istifadə olunsun.
 - Məlumatların toplanması mərhələsində bazar ekspertlərini tədqiqatda iştirak etməyə inandırmaq kifayət qədər mürəkkəb məsələ olur. Cavabların çoxalması faizinin artırılmasının pullu və pulsuz metodlarından (ekspertin mükafatlandırılması, əvvəlcədən xəbərdarlıq, yada salma) istifadə etmək məqsəda uyğundur.

Ədəbiyyat

1. Kotler F. 2016. Marketingin əsasları. Bakı, 43s
2. Xeyirxəbərov İ.M., 2015. Marketing tədqiqatları Bakı, s.47
3. Olivier Blanşard. Makroiqtisadiyyat. Qlobal nəşr. VII nəşr. s.487
4. O.N.Aras., E.Süleymanov. 2016. Azərbaycan iqtisadiyyatı. s.412 Bakı
5. Ağayeva K.A., Qənbərov Ə.Ş. 2020. İnşaatda marketing. s.267. Bakı
6. Ансофф И. 2019. Стратегическое управление. Москва. Экономика
7. Aghayeva, Konul, Sivitska, Svitlana. 2023. Building Information Modeling-As a Way of Increasing Competitiveness of Construction Companies in Azerbaijan. Lecture Notes in Civil Engineering. Volume 299, Pages 623–629. 4th International Conference on Building Innovations, ICBI

References

1. Kotler F. 2016. Fundamentals of Marketing. Baku, 43 p
2. Kheyirxəbərov İ.M., 2015. Marketing studies Baku, p. 47
3. Olivier Blanchard. Macroeconomics. Global edition. VII edition. p. 487
4. O.N. Aras., E. Suleymanov. 2016. Economy of Azerbaijan. p.412 Baku
5. Aghayeva K.A., Ganbarov A.S. 2020. Marketing in construction. p. 267. Baku
6. Ansoff I. 2019. Strategic management. Moscow. Economics
7. Aghayeva, Konul, Sivitska, Svitlana. 2023. Building Information Modeling-As a Way of Increasing Competitiveness of Construction Companies in Azerbaijan. Lecture Notes in Civil Engineering. Volume 299, Pages 623–629. 4th International Conference on Building Innovations, ICBI

Məqaləyə istinad: Ağayeva K.A Tikinti məhsulları bazarının marketing tədqiqatı üçün informasiya mənbələri. Elmi əsərlər/ Scientific works, AzMIU, s.185-188, N2, 2024

For citation: Aghayeva K.A. Sources of information for marketing research of the construction products market. Scientific works/ Elmi eserler. AzUAC, p.185-188, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 18.1.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 18.3.2024

SOME FEATURES OF CONSTRUCTION MATERIALS AND STRUCTURES APPLIED IN BAKU

Akbarova Samira Misirkhan- PhD in tech.sc., ass.prof., department Construction of engineering systems and facilities, AzUAC, samira.akbarova@azmiu.edu.az

Abstract. Modern construction materials make it possible to solve the most complex construction problems, simplify the installation process and speed up the construction time of buildings and facilities. In the humid climate of Baku, it is necessary to carefully select building materials and structures. Insufficient consideration of the physical and thermal properties of building materials for the specific climatic conditions of the construction area leads to the creation of uncomfortable living, working and resting conditions for people in buildings. The author examined the main factors influencing the choice of enclosing structures during the construction of multi-storey buildings in Baku, taking into account the characteristics of the local climate,

Keywords: building, construction materials, physical properties, building envelope, outer wall structure

BAKIDA TƏTBİQ EDİLƏN İNŞAAT MƏTERİALLARININ VƏ KONSTRUKSTURLARININ BƏZİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Əkbərova Samirə Misirxan qızı- t.e.n., dosent, Mühəndislik sistemlərinin və qurğularının tikintisi kafedrası, AzMİU, samira.akbarova@azmiu.edu.az

Xülasə. Müasir tikinti materialları ən mürəkkəb tikinti problemlərini həll etməyə, quraşdırma prosesini sadələşdirməyə və bina və qurğuların tikinti müddətini sürətləndirməyə imkan verir. Bakının rütubətli iqlimində tikinti materiallarını və konstruksiyalarını diqqətlə seçmək lazımdır. Tikinti sahəsinin spesifik iqlim şəraiti üçün tikinti materiallarının fiziki və istilik xüsusiyyətlərinin kifayət qədər nəzərə alınmaması binalarda insanlar üçün narahat yaşayış, iş və istirahət şəraitinin yaradılmasına səbəb olur. Müəllif Bakıda çoxmərtəbəli binaların tikintisi zamanı qapalı konstruksiyaların seçilməsinə təsir edən əsas amilləri yerli iqlimin xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq,

Açar sözlər: bina, tikinti materialları, fiziki xassələri, bina zərfi, xarici divar quruluşu

Introduction. Baku is known for its hot climate- up to +42°C in the shade, and strong winds- up to 40 m/se). An important role in discomfort sensations is played by high relative air humidity, which is 70-80%, the norm is 50-60%, and at elevated temperatures - 30-40%. Daily, in Baku in summer 8- 9°C, in winter 4-5°C and annual 21,5-22,9°C amplitude of air temperature fluctuations is of great importance for enclosing structures of buildings and constructions. It is also necessary to take into account the area where the construction object is located, as due to macro- and micro-scale climate-forming factors: radiation conditions, wind regime, meso- and micro-relief form, vegetation, soil, close proximity to the Caspian Sea, surrounding buildings, etc. and their combined effect in different areas of the city the difference in temperature and humidity can be significant [1,2].

According to the conducted field studies, relief modeling scheme, as well as the scheme of insolation and aeration of the Baku amphitheater, zoning scheme by the main types of buildings, According to this scheme, the territories with the highest temperature indices are located in the middle part of the city, as well as on the territory of Binagadi [3,4]. The territories with the lowest temperature are located at high points of the city, as well as on windward shady slopes - these are the south-eastern and eastern slopes of Patamdar, Zikh ridges, Yasamal valley, northern edge of Baku amphitheater [5,6]. As can be seen from the scheme, the western slopes of the amphitheater protect the central zone of the city from overheating by shading it from the scorching rays of the sun. The north wind plays a certain role in cooling summer temperatures, as well as the city's amphitheater location, which allows

the north wind to flow almost unimpeded down the city's slopes.

Humidity on the territory of Baku has a zonal character and is pronounced in the coastal part of the city, on leeward shady slopes, as well as near the lakes of Beyuk-Shor, Haji-Gasan, Zykx and Byul-Byul. On the windward slopes of the city - western slopes of Yasamal valley, Patamdar upland, Zykx ridges- the lowest humidity is observed. The given scheme of zoning by humidity conditions is modeled on the basis of the schemes of relief modeling, wind conditions, as well as the scheme of thermal conditions of Baku and the scheme of landscaping of the territory of Baku.

Methods. Studies of changes in air temperature and humidity, as well as wind conditions are the initial information for the calculation of physical parameters used in the conditions of Baku enclosing materials and structures without their deformation and destruction in the course of the operation. The comfort level of the occupants of these buildings must be taken into account. One of the factors determining the physical parameters of enclosing materials (Fig.1) and structures (Fig.2) is their thermal conductivity. It is known that the denser the material, the more heat conductive it is, which is unacceptable for exterior building envelopes in hot or cold climates. In turn, a thick wall, even of dense material, can slow down the heat transfer process [7,8]. Therefore, to reduce the transfer of high temperatures from one side of the wall to the other, the heat transfer coefficient must be reduced in one of two ways: by increasing the wall thickness or by using materials with lower thermal conductivity and higher resistance. The first method was used in ancient times by almost all peoples of hot regions [9,10]. They built massive walls of mud or raw brick. In modern urban planning, the second method is more commonly used - walls are made up of several materials to provide desirable thermal and aesthetic characteristics. Insulation with low-density material or an air cavity reduces thermal conductivity.

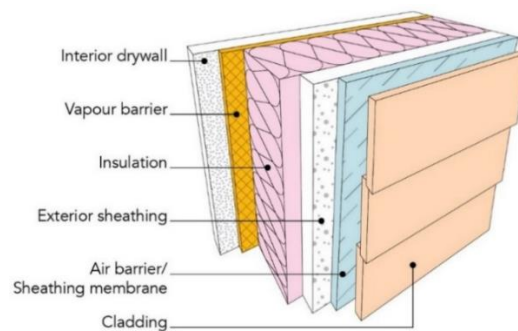


Figure 1. Scheme of outer wall structure of building [9]

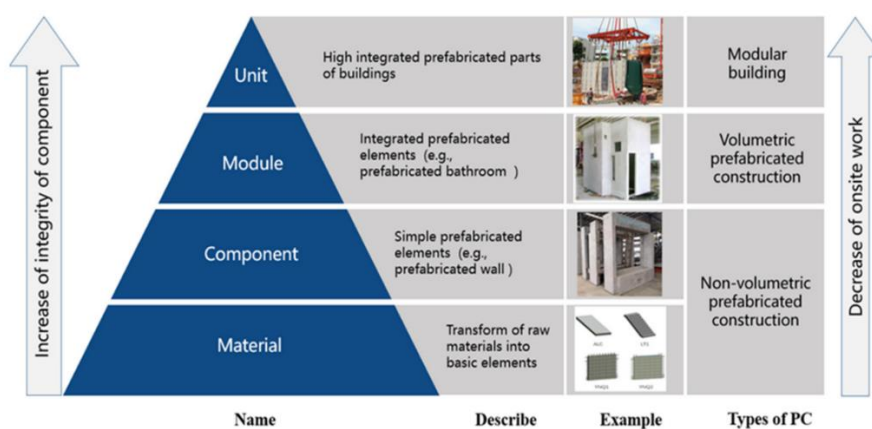


Figure 2. Prefabrication structures [9]

Results and discussion. Scientific research has established that in hot regions, the heat transfer coefficient for an external wall should be approximately $1.27W/ m^2 \text{ } ^\circ C$ in order to achieve an adequate

thermal resistance. Experiments have proven that it is the brick wall that is the most acceptable material to achieve thermal comfort and also the most common. It has a thermal resistance 13 times higher than the thermal equilibrium of a ready-mixed concrete wall [11].

The invention of reinforced concrete opened up a new era in which traditional architectural forms and methods as well as building materials were very soon forgotten. However, along with the ease and speed of construction work, concrete brought many problems in terms of creating comfortable microclimatic conditions. Prefabricated concrete structures in their pure form are unacceptable in both hot and cold climates because they have little thermal resistance [12].

For an external concrete wall to have a heat transfer coefficient of $1.27\text{W}/\text{m}^2\text{ }^\circ\text{C}$, it must be at least 1.0 m thick. In the construction of low-rise buildings, this is possible, although economically unprofitable. When erecting multi-storey buildings, such masses of buildings will carry additional load on the ground, which is unacceptable in seismically active areas, and uneconomical. It follows from this that in the hot climate of Baku reinforced concrete without insulating cladding or layer is not suitable for construction of residential buildings and structures as external enclosing structures of multi-storey buildings.

However, today in Baku mainly multi-storey buildings (external walls) are constructed of concrete without insulation. When preparing concrete mixture for construction purposes, technological processes are also very often violated, which leads to a decrease in concrete strength, deterioration of pore structure, reduction of durability and flaking of the outer layers of the concrete structure (Fig.3).

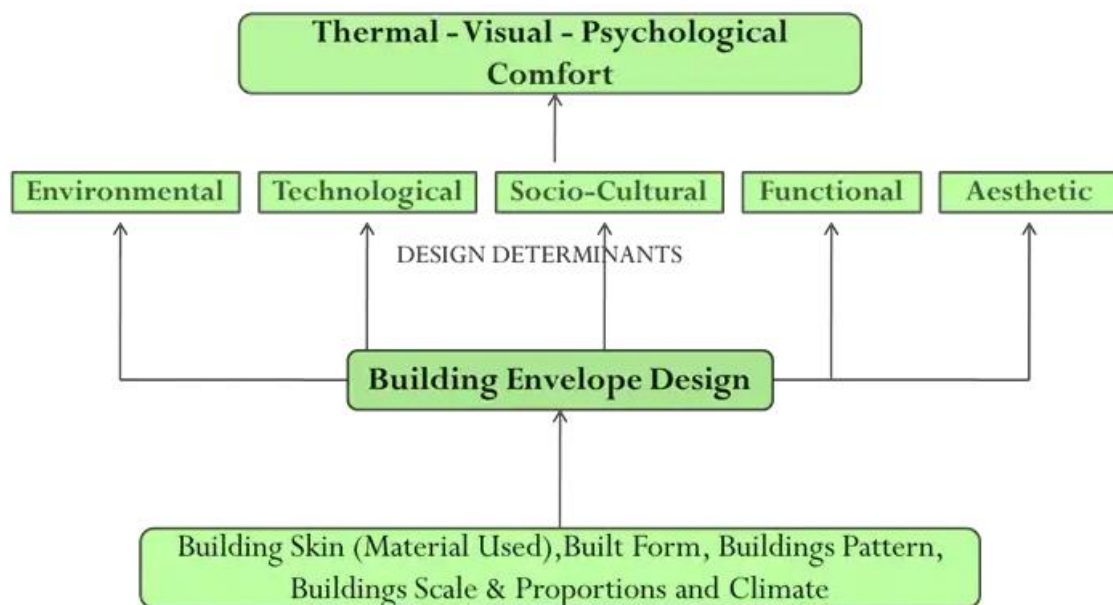


Figure 3. Design determinants for building envelope [11]

In low-rise construction in Baku, the main local building material is limestone-cubic limestone. However, 40-cm walls are not able to effectively resist both summer overheating and winter cold. That is why the width of external walls in old buildings of the central zone of Baku reached 0.8-1 m. Today, to reduce the thermal conductivity of external walls it is necessary to put an insulator (foam, air layer, etc.) between two layers of masonry. In the construction of residential and public buildings, new technologies and building materials are increasingly used. At the same time, the necessary research is not conducted to identify the impact of this know-how on the environment and people's well-being. Nor are new materials tested for endurance in given climatic conditions. For example, in Baku, the envelope structures function in a rather rigid mode, experiencing the influence of significant temperature fluctuations. Therefore, in order to avoid deformations and destruction (as a result of geometric dimensions drift caused by temperature fluctuations) it is very important that materials

combined in a common construction have close coefficients of thermal expansion.

With intensive construction of residential areas of Baku with multi-storey buildings, heat, moisture and vapor barrier materials for external walls are practically not used here, which leads to high energy consumption of the building and formation of unhealthy microclimate in the room. In this case, it is advisable to use composite materials with insulation in layers or apply insulation on the inside of the wall. This will increase the construction costs, but they will pay off very soon during operation [12].

In regions with hot, humid climates, a lot of money is spent every year to eliminate various problems caused by the negative effects of moisture. Moisture in the air inside the building penetrates into the wall structure and condenses as it cools to a temperature below the dew point. The amount of moisture formed is greater the higher the difference between the outdoor and indoor air temperature is, so in winter time moisture accumulates in the material of building envelopes quite intensively and is the cause of fungi growth and spreading, mold formation, rotting of wooden structures, reduction of thermal resistance of building envelopes.

Proper design and construction of exterior walls of residential buildings (Table 1) in Baku reduces the risk and makes them more resistant to moisture, especially in areas with the highest humidity - these are primarily the coastal part of the city, as well as areas near lakes. In this case, condensation control strategies include limiting air leakage, using adequate types of thermal insulation, reducing cold spots, and minimizing the spread of water vapor.

Table 1. Features of transparent components of buildings [11]

Opaque components (<i>Walls, roofs, slabs, basements walls and opaque doors</i>)	Transparent Components (<i>Fenestration system : windows, ventilators, doors, glass wall, glazing etc</i>)
Orientation of building, its form and size of external obstacles	Orientation of fenestration components, and external obstacles
Position of building relative to other building.	Dimensions of the transparent component.
Soil cover and nature of ground	Heat transmission coefficient of the glazing.
Thickness, density, specific heat and conduction coefficients of materials.	Absorption, reflection and transmission coefficient of the glazing for solar radiation.
Light absorption and reflection coefficients of the surfaces	Transmission coefficient of the glazing for diffuse sunlight.
Porosity and roughness of the surface.	Transmission coefficient of the glazing for direct sunlight.
Sound transmission and absorption coefficient of the surface.	Transmission coefficient of the glazing for sound.
Depth of the cavity between the layers.	Type of frame used for the transparent component.
Thickness and sound absorption of the insulating material used inside the cavity.	Maintenance factor of the glazing.
Kind of connection between layers of different materials, and their number.	Thermal properties of spacer and cavity in glazing system.

The color of the enclosed surface is of great importance when protecting against high temperature. The method of covering external enclosing structures (walls, roofs) with light-colored paint to protect against summer overheating has been known in the East since ancient times. Such a construction, reflecting a significant part of solar energy back into the outer space, prevented

overheating of rooms, improving the microclimate inside the house. However, reflecting heat back to the urban space (streets, yards, etc.), such a covering is the cause of increase in air temperature (law of conservation of energy) of the environment. At present, the central zone of Baku is intensively and densely built up with multi-storey buildings and the heat reflected from the buildings, getting into narrow yards, creates a feeling of stuffiness in windless summer days. The situation is aggravated by the lack of green spaces.

To prevent this situation, it is necessary to use layered (with an insulating layer) panels and materials in external structures, to actively use landscaping both in the decoration of buildings (balconies, roofs and terraces) and in the layout of courtyards and urban areas. The use of fountains, artificial reservoirs in the urban structure also contributes to the cooling of adjacent areas.

In recent decades, mankind has been struggling to improve the efficiency of window (Fig. 4) and facade glazing. It is a well-known fact that these enclosing structures are probably the "weakest" point of any residential building. It is through windows and showcases that the maximum heat leakage- up to 60% of the total heat loss, and penetration of noise and harmful components of the sunlight spectrum occurs. Modern architecture uses a wide range of double-glazed windows with sound and heat insulation, etc. and sun protection systems. To increase thermal insulation properties of double-glazed windows are pumped with inert gases. Most often argon is used for these purposes. The use of combined double-glazed units with simultaneous use of both "thermal mirror" and selective glasses allows to achieve a thermal conductivity coefficient of $0.5\text{m}^2\text{C}/\text{W}$.

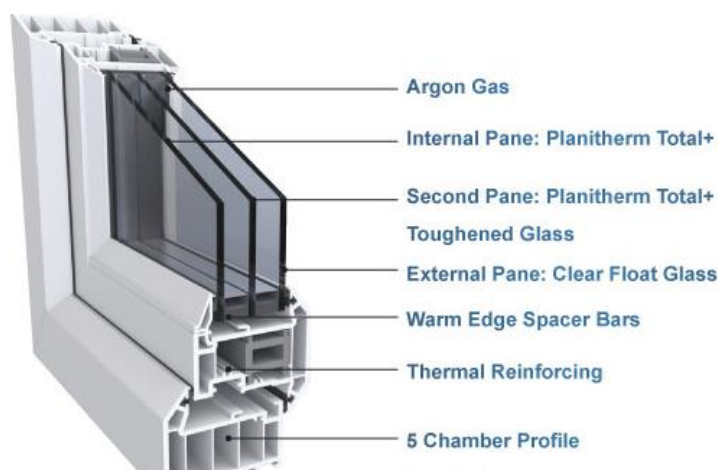


Figure 4. Cut-away diagram of triple-glazing

Several types of membranes designed for different climatic conditions make it possible to choose a "mirror" that filters exactly those parts of the solar spectrum that are undesirable for the microclimate of premises in each particular area. It is now possible to choose double-glazed windows for facades of different exposures. For example, membranes that maximally reflect thermal and ultraviolet components of the solar spectrum are more acceptable for windows of southern orientation. London specialists have gone even further in this area, having developed a new type of glass with the thinnest coating of vanadium dioxide with additives, in particular, tungsten. This coating exhibits dual properties - it behaves like a metal (well reflects infrared radiation), then behaves like a semiconductor (transmits thermal radiation). At the same time, while the surroundings are cold, the glass remains ordinary, but when the temperature rises, it reduces the heating of the room by 50%.

Today, glass forms the basis for a radical renewal of architectural form, regardless of climatic barriers. The use of glazed surfaces as an external building envelope is associated with the spread of energy-saving approaches. Creation of a "living" building envelope that reacts to changes in the degree of its illumination is increasingly used in public and residential buildings. The use of a second, glass building envelope as a structural element with an energy-saving function is becoming no less effective.

Conclusion. In the hot, humid climatic conditions of Baku it is necessary to be extremely attentive to the choice of construction materials and structures. Modern construction materials make it possible to solve the most complex structural problems, simplify the installation process and accelerate the time of construction of objects. Insufficient consideration of their physical properties in specific climatic conditions leads to the creation of uncomfortable living conditions for the people in such buildings. The author has considered the main factors influencing the choice of enclosing structures in the construction of multi-storey buildings in Baku, and experience of using modern structures to improve energy efficiency and viability of buildings and structures.

References

1. Mammadov N.Y., Akbarova S.M. (2022). Analysis of thermal stability of wall enclosing structure of building for climatic conditions. International Journal on “Technical and Physical Problems of Engineering” (IJTPE), Issue 50, Vol. 14, No. 1, pp.136-141.
2. Kahramanova Sh. (2006). Geo-ecological situation of Baku in conditions of intensive construction of residential areas. El-Alliance Publishing Co. Baku, p. 133.
3. Mammadov N.Y., Akbarova S.M. (2018). Multi-disciplinary energy auditing of educational buildings in Azerbaijan: case study at a university campus”, IFAC, International federation of automatic control. International Conference, 51(30), pp. 311–315.
4. Kahramanova Sh. (2008). Climatized residential structures in conditions of Baku, El-Alliance Publishing Co., Baku, p. 207.
5. Mammadov N.Y., Akbarova S.M. (2018). Building energy auditing is a tool to improve their energy efficiency”, Brandenburg Technical University Press, Germany, pp. 210-219.
6. Brodach M. M. (1990). Izoperimetricheskaja optimizacija solnechnoj jenergoaktivnosti zdanij. - Geliotekhnika 2, Tashkent.
7. Mammadov N.M., Akbarova S.M. (2017). New methodology of multi- disciplinary energy auditing of buildings in Azerbaijan”, International Symposium On Innovative Technologies In Engineering And Science. Sakarya University, Turkey, Academic Platform, pp. 210-219.
8. Akbarova S.M. (2021). Experimental study of air cavity thermal performance of opaque ventilated facades under extreme wind conditions: case study Baku, Information on Construction, Vol.:73, Issue: 561, pp. 11-21.
9. Tabunschikov Y.A. and Shilkin N.V. (2004). Aerodynamics of tower buildings, Journal of AVOK 8, 12-24.
10. Mammadov N.Y., Akbarova S.M. (2022). Analysis of the possibilities of applying modern information technologies in energy efficient urban development”, Journal “Reliability: Theory and Applications”, special issue, 4 (70), vol. 17, pp.361-366.
11. Alinov M.Sh. (2015). Fundamentals of Energy Conservation and Efficiency.
12. <https://constrofacilitator.com/a-review-on-design-factors-of-building-envelope>

Məqaləyə istinad: Əkbərova S.M. Bakıda tətbiq olunan tikinti materiallarının və konstruksiyalarının bəzi xüsusiyyətləri. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMIU, s. 189-194, N2, 2024

For citation: Akbarova S.M. Some features of construction materials and structures applied in Baku. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.189-194, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 10.1.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 10.03.2024

TİKİNTİ SAHƏSİNDƏ YENİ İQTİSADİ MÜNASİBƏTLƏRİN YARANMASI TİKİNTİNİN İNKİŞAFINA TƏSİRİ

Binnətov Yusif Cavad oğlu-baş müəllim, İqtisadi nəzəriyyə və marketinq kafedrası, AzMİU,
yusif020678@mail.ru

Xülasə: Tikinti sahəsi ölkənin xalq təsərrüfatının yerinə yetirdiyi funksiyanın xarakterinə uyğun olaraq maddi istehsal sahələrindən biridir. Bu sahə, həm də müxtəlif alt sahələrdən ibarətdir və ölkənin infrastrukturunun formalaşmasına təsir edir. Əsaslı tikinti, layihə axtarışından, tikinti quraşdırmaya, elmi tədqiqatdan tikinti materiallarının istehsalına qədər bir sıra fəaliyyətləri özündə birləşdirir. Bu, tikinti sahəsində maddi istehsalın əsasını təşkil edir və ölkənin əsas fondlarının yaradılmasında əhəmiyyətli rol oynayır. Əsaslı tikinti sahəsi, tikinti prosesləri zamanı istifadə olunan nəqliyyat sistemləri daxil olmaqla, tikinti materiallarının istehsalından tikinti proseslərinin icrasına qədər olan bütün tərəfləri əhatə edir. Bu sahə, ölkənin sürətli və effektiv inkişafını təmin etmək üçün vacibdir və məhsuldarlıq və keyfiyyət standartlarının artırılmasına kömək edir.

Açar sözlər: İnvestor, tikinti layihələri, mənzil, iqtisadi sabitlik, inflyasiya, əmlak bazarı

THE INFLUENCE OF THE ESTABLISHMENT OF NEW ECONOMIC RELATIONS IN THE CONSTRUCTION FIELD ON THE DEVELOPMENT OF CONSTRUCTION

Binnatov Yusif Javad - senior lecturer, department of Economic theory and marketing,
AzUAC, yusif020678@mail.ru

Abstract: The construction sector is one of the material production sectors according to the nature of the function performed by the country's national economy. This field also consists of various sub-fields and affects the formation of the country's infrastructure. Basic construction includes a number of activities from project search, construction installation, scientific research to the production of building materials. It forms the basis of material production in the field of construction and plays an important role in the creation of the main funds of the country. The field of capital construction covers all aspects from the production of construction materials to the execution of construction processes, including the transportation systems used during construction processes. This sector is important to ensure rapid and effective development of the country and helps to increase productivity and quality standards.

Keywords: Investor, construction projects, housing, economic stability, inflation, property market

Giriş. Tikinti sahəsinin əsas rolu, bütün ölkə iqtisadiyyatının mütərəqqi inkişafı üçün şərait yaratmaqdır. Bu ifadə, inşaat sektorunun özəl rolunu və önəmini vurğulayır. İnşaat sahəsi, ölkə iqtisadiyyatının müstəqil bir hissəsidir və bir neçə əsas təbəqədə özünü göstərir: infrastruktur inşası, mənzil tikintisi, ticarət və sənaye obyektləri, energetika layihələri kimi sahələrdə. Tikintinin müxtəlif və fərqli xüsusiyyətləri, bu sahədə tətbiq olunan metodlardan, obyektlərin ölçüsündən və təyin edilmiş məqsədə uyğunluğundan yaranır. Tikinti sahəsi çox saylı məhsul növlərinin istehsalını əhatə edir. Bina və mənzil tikintisi, yol və körpülərin inşası, energetika infrastrukturunun tikintisi kimi müxtəlif obyektlər müəyyənləşir. Tikinti obyektləri ölçü, tip və strukturları ilə fərqlənir. Bir şəhər parkının tikintisi, bir ofis binasının tikintisindən fərqli olaraq, obyektin məqsədi və funksional tələblərinə uyğunluğa görə dəyişir. Ticarət mərkəzlərinin tikintisi, bir neçə mərtəbəli yaşayış evindən fərqli olaraq, obyektin əhəmiyyətini və məqsədini nüanslandırır. Bu fərqli xüsusiyyətlər, tikintinin çox yönlü və kompleks bir sahə olduğunu və müxtəlif inşaat obyektlərinin təyin olunan məqsədlər və tələblərə uyğun şəkildə inşa edilməsinin vacib olduğunu göstərir.

Tikinti layihələri müxtəlifdir və hər bir layihə müxtəlif məqsəd və tələblərə cavab verir. Məsələn, yaşayış binasının, ticarət mərkəzinin və infrastrukturun inkişafı müxtəlif məlumat, məqsəd və tələbləri ehtiva edir. Bu, hər bir layihədə iştirak edən tikinti şirkətləri, qurumlar və işçilər üçün müxtəlif iqtisadi əlaqələrin yaradılması ilə nəticələnir.

Tədqiqat metodları. Tikinti sahəsi müəyyən bir torpaq sahəsində yaradılır, tikinti müddəti ərzində və istismar dövründə inşa edildiyi yerdə qalır. Onun yaranmasında istifadə olunan əmək alətləri və inşa qüvvəsi daima hərəkətdə olur. Tikinti məhsulunun texniki iqtisadi göstəricilərinə vaxt amili böyük təsir göstərir. Hər hansı bir obyektin inşa müddəti yalnız aylarla deyil, bir çox hallarda, özündə iri obyekt tikilirsə illərlə davam edir. Bu da kapitalın dövriyyədən uzun müddətə çıxarılmasına səbəb olur. Tikinti obyektlərinin böyük kapital həcmi nəzərə alsaq kapitalın dövriyyədən uzun müddətə çıxarılması və onun tikintiyə qoyulması olduqca riskli bir qərardır. Tikinti quraşdırma işlərinə vəsait qoyuluşu haqqında qərar ciddi texniki iqtisadi hesablamalarla əsaslandırılmalıdır.

Tikinti sahəsində çalışan fəhlələrin əmək haqları havanın temperaturundan və həmin ərazinin iqlim şəraitindən asılıdır ki, bura əsas tikinti quraşdırma və təmir-tikinti işlərinə düzəliş əmsalları əlavə edilir. Buda imkan verir ki, əməyin normativ şərtlərindən kənarlaşma nəzərə alınсын;

Təbii iqlim şəraiti müxtəlif olan rayonlarda hər hansı bir tikinti işlərinin aparılması əlavə istehsal resurslarının cəlb olunması ilə nəticələnir.

Tikinti obyektinin xarakterindən asılı olaraq tikinti prosesi fərqlənir. Bura hazırlıq işləri, tikinti-quraşdırma işlərinin təşkili xüsusiyyətləri və s. bunlar yeni münasibətləri tələb edir.

Əgər yaşayış-mülki və sosial-məişət obyektlərinin tikintisinə yönəldilən tikinti sektoruna baxsaq, onda onun xüsusiyyətlərinə kompleks tikilinin ardıcılığına və növbəliyinə ciddi riayət edilməsini aid etmək olar. Bununla əlaqədar yaşayış massivləri ilə yanaşı yollar, su təhcizatı sistemi, enerji təhcizatı, istilik şəbəkəsi, məktəblər, uşaq bağçaları və bağlar, ticarət obyektləri və s. tikilməlidir.

Müzakirələr. Tikinti sahəsinin inkişafına təsir edən əsas amillər aşağıdakılar ola bilər:

İqtisadi Sabitlik: Ölkənin iqtisadi sabitliyi tikinti sahəsinin inkişafı üçün əsas amildir. İqtisadi sabitlik investorların və təchizatçıların layihələrə sərmayə qoymağa inamını artırır. Bundan əlavə, aşağı faiz dərəcələri və sərfəli kredit imkanları da tikinti sənayesini stimullaşdırır. İqtisadi sabitlik müxtəlif amillərdən ibarətdir ki, bunlara maliyyə siyasəti, inflyasiya səviyyəsi, xarici ticarət və fond bazarı kimi müxtəlif sahələrdə sabitlik daxildir. Ölkədə iqtisadi sabitliyin qorunması ona investisiya və mülkiyyəti stimullaşdırmağa, ölkənin ümumi iqtisadi potensialını artırmağa imkan verir. İqtisadi sabitlik, investorlara və böyük layihə sahibkarlarına ölkədə sərmayə qoymağa inam aşılrayır. Onlar üçün daha az risk və daha böyük qazanc imkanları deməkdir. Aşağı faiz dərəcələri təmin edildikdə, ümumiyyətlə ölkənin investorları və ya xarici investorlar daha çox investisiya layihələrini maliyyələşdirməyə meyilli olurlar. Bu da tikinti sahəsində layihələrin maliyyələşməsinə daha sərfəli edir. Sərfəli kredit imkanları bankların və maliyyə institutlarının sərfəli kredit şərtləri təklif etməsinə imkan verir. Bu da tikinti sahəsində layihələrin maliyyələşdirilməsinin daha asan olmasına kömək edir.

Mərkəzi Bankın aylıq statistik bülleteni göstərir ki, doğrudan da bu ilin ilk beş ayının nəticələrinə görə, ölkədə fiziki şəxslər üçün orta kredit faizi 16.1 faizdir. Ancaq, nəzərə almaq lazımdır ki, ölkədə fiziki şəxslərə verilən kreditlər sadəcə kiçik və orta məbləğli istehlak kreditlərindən ibarət deyil. Məsələn, hazırda fiziki şəxslər 150 min manatadək olan ipoteka kreditlərindən də yararlanırlar ki, onların faiz dərəcəsi güzəştli şərtlərlə 4 faiz, adi şərtlərlə 8 faizdir[1].

Tikinti layihələri və görülən işlər bir çox insanlar üçün yeni iş yeri yaradır. Buraya mühəndislər, işçilər, memarlar, sənaye sahələri, işçi qüvvəsi və s. 2022- ci ildə 4901.1 min nəfər ölkə üzrə məşğul əhali var ki, bunlardan 1075,7 mini dövlət bolməsində, 3825,4 mini özəl bölmədə çalışır. Məşğul əhalinin iqtisadi fəaliyyət növləri üzrə bölgüsünə nəzər salsaq görürük ki, tikinti sahəsində çalışan əhalinin sayı 377,384 nəfərdir. Bu da məşğul əhalinin 7.7%-ni təşkil edir ki bu da kənd təsərrüfatı, meşə təsərrüfatı və balıqçılıq, ticarət; nəqliyyat vasitələrinin təmiri ilə məşğul olan əhalidən sonra 3 cu yeri tutur.

Tikinti işlərinin həyata keçirilməsində təxminən 50% sənaye məhsulu, metal materiallar 18%, taxta materialları 40%, 10% maşınqayırma sənayesi məhsulları istifadə olunur. Buna əsasən qeyd etmək olar ki, tikinti sənayeni bütövlükdə əhatə edir. Ölkənin iqtisadi vəziyyəti, əhalinin yaşayış səviyyəsi və mənzilə olan tələbatı məhz inşaatçılardan asılıdır.

Əvvəlcədən qeyd etdiyimiz statistik məlumatlar, tikinti sahəsinin iqtisadiyyatda çox böyük bir rol oynadığını göstərir. Bu sahə, sənaye məhsullarının böyük bir hissəsini, metal və taxta materiallarını, maşınqayırma sənayesi məhsullarını istifadə edir. Bu məhsulların əsasında tikinti layihələri həyata keçirilir və bu, inkişaf edən bir ölkədə infrastrukturun və əmlak bazarının dinamik inkişafına zəmin yaradır.

Əgər bir ölkənin tikinti sahəsi aktiv şəkildə fəaliyyət göstərir və sənaye məhsullarına olan tələbat artırsa, bu ölkənin iqtisadi vəziyyəti genişlənir. İnkişaf etmiş tikinti sahəsi, yeni iş yerləri yaratmağı və peşə sahiblərinə iş imkanları təmin etməyi də dəstəkləyir. Bu, əhalinin əlavə gəliri və yaşayış səviyyəsində artım deməkdir.

Mənzilə olan tələbatın tikinti sahəsinin inkişafına bağlı olduğunu qeyd etmək də vacibdir. Əmlak bazarı, tikinti layihələrinin təhlükəsiz və sürətli həyata keçirilməsində əhəmiyyətli bir rol oynayır. İnşa olunmuş binaların və evlərin keyfiyyəti, yaşayış səviyyəsi və əmlak bazarının dinamikliyi, bir ölkədə əmlakın və mənzillərin qiymətini təyin edir.

Tikinti sahəsinin sürətli inkişafı, ölkənin iqtisadiyyatının dərinləşdirilməsi və yaşayış səviyyəsinin yüksəldilməsi üçün əhəmiyyətli bir fədakarlıq olaraq qiymətləndirilir.

-İnvestisiyaların cəlb edilməsi: Azərbaycan Respublikası zəngin neft və qaz ehtiyatları ilə tanınan ölkədir. Bu təbii sərvətlər ölkəni regionda mühüm iqtisadi tərəfdaşa çevirir. Azərbaycanda həm yerli, həm də xarici investorların cəlb edilməsi məqsədi ilə investisiya fəaliyyəti sahəsində müxtəlif tədbirlər həyata keçirilir. Azərbaycanda investisiya məhdudiyyətlərinin azaldılması və ölkəyə investisiyaların cəlb edilməsi üçün qəbul edilmiş investisiya qanunu və stimullar paketi təqdim edilir. Bu stimullar vergi və gömrük güzəştləri, uzunmüddətli torpaq icarəsi kompensasiyası və digər imkanlar kimi maddi və qeyri-maddi dəstəkləri təmin edir. Azərbaycan enerji sektorundan turizmə, nəqliyyatdan sivilizasiyaya kimi müxtəlif sahələrdə investisiya imkanları təklif edir. Xüsusilə, son illərdə qeyri-neft sektorlarına diqqət artıb ki, bu da tikinti kompleksi, texnologiya, turizm, əmanət, tibb və s. sahələrə investisiya cəlb edir. Azərbaycanın beynəlxalq ticarət mərkəzləri və investisiya fondları ölkəyə daxil olan xarici investisiyaların idarə edilməsində və təşviqində mühüm rol oynayır. Ölkənin infrastrukturunu, kənd təsərrüfatı, enerji, nəqliyyat və kommunikasiya sahələrində dərinləşdirilmiş investisiyalar tələb edir. Daha yaxşı nəqliyyat və kommunikasiya marşrutlarına, nəqliyyat infrastrukturuna və regionlarda enerjinin inkişafına investisiyalar ölkənin inkişafına kömək edir. Ölkəyə xarici investisiyaların cəlb edilməsi beynəlxalq layihələr, xarici şirkətlərlə birgə müəssisələr və müxtəlif ölkələrin şirkətləri ilə müqavilələr vasitəsilə həyata keçirilir.

İnvestisiyalar nəzərdə tutulan müddətdə gəlir əldə etdikdə sərfəli olur, lakin bu gəlir bazar faiz dərəcəsinə əsasən aşağı olmamalıdır, ən azı borcun faiz dərəcəsinə bərabər olmalıdır. Bazar rəqabəti şəraitində ən optimal investisiya layihələrini seçmək lazımdır. Faiz dərəcələri investisiya qoyuluşundan əldə ediləcək gəlir səviyyəsinin müəyyən edilməsində həlledici rol oynayır.

İnvestisiya layihələrinin effektivliyini qiymətləndirmək üçün əldə ediləcək gəlir səviyyəsi faiz dərəcələri ilə müqayisə edilir. Bu əsas üsullardan biridir. İnvestisiya layihələrini həyata keçirərkən (daşınmaz əmlak sahəsində, yeni zavodların tikintisi, dəmir yollarının tikintisi və s.) cari xərcləri gələcək gəlirlə müqayisə etmək lazımdır. İndiki vəziyyətdə banka pul yatıraraq faiz qazanmaq daha sərfəli ola bilər. Başqa bir şəxs öz kapitalını yüksək gəlirli qiymətli kağızlara yatıraraq gəlir əldə edə bilər və s. İnvestisiya edərkən zaman amili də nəzərə alınmalıdır.

İnvestisiya mühiti müəyyən dərəcədə şəhərdə, ölkədə və ya regionda investisiya prosesinin gedişatını, potensialını, qanunvericilik tədbirlərini, iqtisadi səviyyəsini, infrastrukturunu və digər mühüm amilləri müəyyən edir. İnvestisiya mühiti investisiyaların cəlb edilməsi və investisiya layihələrinin uğurlu təşkili üçün zəmin yaradılması üçün mühüm amildir.

İnvestisiya mühiti müxtəlif maddi və qeyri-maddi mənbələrdən ibarət ola bilər. Maddi mənbələrdən infrastrukturun keyfiyyəti, maliyyə mühitinin sabitliyi, vergi siyasəti, əmək

qanunvericiliyi və s. var. Qeyri-maddi resurslara təhsil səviyyəsi, işçilərin layiqli həyat təminatı, sosial sabitlik və s.

İnvestisiya mühiti investisiya sahiblərinə və investisiya təşkilatçılarna potensial gəlirlər və uzunmüddətli rifah təmin edir. Bununla belə, uyğun mühitin yaradılması üçün institutlararası əməkdaşlıq, səmərəli idarəetmə və müvafiq qanunvericilik tədbirləri də vacibdir.

Beləliklə qeyd edə bilərik ki investisiya mühitinə aşağıda sadalanan amillər təsir edə bilər[3].

1. **İnvestorlar üçün hüquqi bazanın yaradılması:** İnvestorlar üçün hüquqi bazanın yaradılması investisiya mühitinin qorunması və investorların hüquqlarının təmin edilməsi istiqamətində mühüm addımdır. Bu, investorların dəvət edilməsində və investisiya layihələrinin həyata keçirilməsində böyük rol oynayır. İnvestorların hüquqlarını qorumaq və maliyyə risklərini azaltmaq üçün dövlət tərəfindən təmin edilmiş hüquqi və normativ baza lazımdır. İnvestorlar üçün hüquqi bazanın yaradılması vahid və aydın olmalıdır. Bu, investisiya prosesinin daha ətraflı və başa düşülməsini təmin edir və investisiya mühitini şəffaf və etibarlı edir. İnvestisiyaların qanuni əsaslarla qəbulu, investisiya layihələrinin lisenziyalaşdırılması, maliyyə dəstəyi qeydləri və vergi güzəştləri kimi məsələlər də həll edilməlidir. Hüquqi bazanın yaradılması prosesi dövlət orqanları, qanunvericilik orqanları, iqtisadi nazirlik orqanları, beynəlxalq təşkilatlar və digər maraqlı tərəflər arasında əməkdaşlığın vacib olduğu prosesdir. İnvestorlar üçün uyğun hüquqi mühitin yaradılması üçün risklərdən qorunmaq və maliyyə mühitinin inkişaf etdirilməsi üzrə kompleks strategiya müəyyən edilməlidir. İnvestisiyaların cəlb edilməsi və iqtisadi inkişafı dəstəkləmək üçün hüquqi bazanın yaradılması mühüm addımdır və bu, sürətlə inkişaf edən ölkə üçün zəruridir.

2. **Vergilərin tənzimlənməsi:** Vergilərin tənzimlənməsi investisiya mühitinə təsir edən ən mühüm elementlərdən biridir. İnvestisiyaların cəlb edilməsi, investisiya layihələrinin uğurla həyata keçirilməsinin təmin edilməsi və iqtisadi inkişafın dəstəklənməsi üçün vergi siyasəti mühüm əhəmiyyət kəsb edir. İnvestisiya mühiti üçün optimal vergi siyasəti investorları həvəsləndirir və investisiyaların məhsuldarlığını artırır. İnvestisiya layihələrinin cəlb edilməsi və həyata keçirilməsi üçün aşağı vergi dərəcələri, vergi güzəştləri tətbiq edilə bilər. Bununla belə, vergilərin hazırlanması prosesi də diqqətlə aparılmalıdır. Çünki hər bir vergi dəyişikliyi maliyyə mühitinə və biznes sahələrinə təsir edə bilər. Əsas məqsəd cəmiyyətə minimal təsir yaratmaqla dövlətin maliyyələşməsinə dəstək vermək və iqtisadi inkişafı təmin etməkdir.

3. Fondların tənzimlənməsinə yönəldilən amortizasiya vəsaiti;

4. İnvestisiya riskinin sığortası;

5. Pul bazarının sabitliyi;

6. Əmtəə və xidmətlər bazarının cəlb ediciliyi;

7. Keyfiyyətli və ucuz işçi qüvvəsinin mövcudluğu;

8. Valyuta riski;

9. Siyasi şərait;

10. Kapitalın qayıtması ;

Əlverişli biznes mühiti və yeni layihələr ölkəyə yerli və xarici investorları cəlb edir. Bu, iqtisadiyyatın inkişafını təmin edir. Azərbaycan Respublikasında biznes mühitinin əlverişliliyinin artırılması və beynəlxalq reytinglərdə ölkəmizin mövqeyinin daha da yaxşılaşdırılması ilə bağlı əlavə tədbirlər haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 13 iyul 2016-cı il tarixli sərəncamında vardır. Bu sərəncamın əsas mahiyyəti ondan ibarətdir ki, göstərilən hədəfə nail olmaq üçün dövlət tərəfindən ardıcıl olaraq dövlət-sahibkar münasibətlərinin inkişaf etdirilməsi, biznes və investisiya mühitinin yaxşılaşdırılması, dövlət tənzimləməsinin, o cümlədən inzibati qayda və prosedurların təkmilləşdirilməsi, sahibkarlıq fəaliyyətinə qanunsuz müdaxilələrin və süni maneələrin aradan qaldırılması, sahibkarlara dövlət dəstəyi və təşviq mexanizmlərinin formalaşdırılması, rəqabətqabiliyyətliliyin və ixrac imkanlarının genişləndirilməsi, ən yüksək beynəlxalq standartlara uyğun olaraq elektron dövlət xidmətləri göstərilməsi sahələrini əhatə edən kompleks tədbirlər həyata keçirilmişdir.

Ölkədə sahibkarlığın inkişafı onun rəqabət qabiliyyətinin artırılması istiqamətində dövlət tənzimləməsinin təkmilləşdirilməsini, biznes və investisiya mühitinin əlverişliliyinin daha da artırılmasını, ən qabaqcıl beynəlxalq təcrübəyə uyğun daha da cəlb edici biznes və investisiya

mühitinin formalaşdırılmasını, mütərəqqi tənzimləmə və hüquqtətbiqetmə praktikasına nail olunmasını zəruri edir [6]. Tikinti sahəsində əlverişli biznes mühitinin olması bu sahənin inkişafına bir başa təsir göstərməkdədir. Bu sahədə yeni iqtisadi münasibətlərin yaranması beynəlxalq təşkilatlar tərəfindəndə qiymətləndirilir. Dünya bankının hesabatında qeyd olunur ki, Azərbaycan Respublikası tikintiyə icazələrin alınmasına görə dünya ölkələri arasında 190 ölkə arasından 61-ci yeri tutur.

Tikinti sahəsinin inkişaf etdirilməsində özəl investisiyaların cəlb olunması məqsədi ilə Azərbaycan Respublikasında tikinti məcəlləsində müəyyən sadələşdirmələr aparılmışdır. Tikinti obyektlərinin tikintisi və istismara verilməsi üzrə əvvəlki mərhələdə icazə alınacaq bölmələrin sayı 18, icazə günlərin sayı 116, icazələrin alınmasına çəkilən xərclər 6566 manat olmuşdursa, sadələşmələr getdiyi dövrdən sonrakı prosesdə icazə alınacaq bölmələrin sayı 7, icazə günlərin sayı 38, icazələrin alınmasına çəkilən xərclər 1595 manat olmuşdur. Burada əsas məqsədlərdən biri də azad rəqabətin inkişaf etdirilməsində dövlətlə biznes münasibətlərində insan amilinin rolunun azaldılması ilə şəffaflığın təmin olunmasıdır. Bu qeyd olunanlar da inşaat sahəsinin inkişafına təsir edən amillərdəndir.

2023-cü ilə dair Dövlət Statistika Komitəsinin verələrinə görə 2023-cü ildə əsas kapitala 20 milyard 297 milyon manat məbləğində vəsait yönəldilib. Bu, 2022-ci ilə nisbətdə 9,8 faiz artım deməkdir. Investisiyaların sektorlar üzrə bölgüsünə baxsaq neft-qaz sektoruna yatırılan investisiyaların həcmi 10,9 faiz artaraq artmışdır. Qeyri neft-qaz sektoruna yönəldilən vəsaitin həcmi isə 9,3 faiz artmışdır.

İstifadə olunmuş vəsaitin sektorlara bölünməsi: Məhsul istehsalı sahələrinə 61,5 faiz, xidmət sahələrinə 33,7 faiz, yaşayış evlərinin tikintisinə isə 4,8 faiz sərf olunmuşdur.

Əsas kapitala yönəldilmiş vəsaitlərin mənbələri: Daxili vəsaitlər 80,9 faizi təşkil edir.

Bilavasitə tikinti-quraşdırma işləri üçün isə 71,7 faiz vəsait sərf olunmuşdur.

Müəssisə və təşkilatların öz vəsaitləri 48,5 faiz, büdcə vəsaitləri 36,6 faizi təşkil edir.

Əhali şəxsi vəsaitləri 5,9 faiz, bank kreditləri 3 faiz., digər vəsaitlər isə 6 faiz olmuşdur.

Bu məlumat kapital mənbələrinin bölüşdürülməsi və onun mənbələrinin sənaye, infrastruktur və digər sahələrə yönəldilməsinin müfəssəl təsviridir.

İnvestisiya-tikinti layihəsinin sahibkarı o şəxsdir ki, onun maraqlarına uyğun layihə həyata keçirilir. Sahibkar investisiya-tikinti layihəsinin məqsədlərinin formalaşmasına investisiya qabağı mərhələdə cavabdehdir, həmçinin obyekt üzrə tələblərin formalaşması və obyektin istismar xarakteristikasının müəyyən edilməsinə. O həm də layihənin prioritetliyini müəyyən edir. Adətən, investisiya-tikinti layihəsinin sahibkarı onun sifarişçisi olur. İnvestisiyaları və planlaşdırmanı əsaslandırmaq üçün layihə qabağı mərhələdə ayrılan, maliyyə resursları, bütün layihənin dəyərindən bir neçə faiz artıq olur, ancaq bu mərhələdə işlərin nəticəsi obyektin gələcək dəyərinin göstəricilərinə çox böyük təsir göstərir.

İnvestisiya-tikinti layihəsinin həyata keçirilməsi onun bütün həyat tsiklində daimidir, ancaq iştirakçıların tərkibi, onların rolu, məsuliyyətliliyin və vəzifələrin bölüşdürülməsi dəyişilə bilər. İnvestisiya-tikinti layihəsinin həyata keçirilməsi üzrə dəyişilməyən funksiyalara aşağıdakıları göstərmək olar

Əhalinin sayı və Demografiya: Bir ərazidə əhalinin sayı və demoqrafik amillər tikinti tələbinə təsir göstərir. Əhalinin artması mənzil ehtiyacını artırır. Bundan əlavə, demoqrafik göstəricilər kommersiya və sənaye binalarına olan tələbatı təsir göstərə bilər.

Statistik məlumata əsasən 2023-cü ildə əhalinin sayına nəzər salsaq görərik ki, 10127,1 min nəfər təşkil edib. İl ərzində orta hesabla artım 63,8 min nəfər, yəni 0.6 % artım müşahidə olunur. Həmin ildə əhalinin şəhər yerlərində payı 5527,2 min nəfər, 54,6% təşkil edir. Kənd yerlərində isə əhalinin sayı 4599,9 min nəfərdir. Şəhər yerlərində əhalinin artması burada mənzil tələbatını da artırır.

2040-cı ildə Bakıda əlavə 142,82 milyona olan tələbatın əsas səbəbi əhalinin sayının artması və şəhərdə müəssisələrin genişlənməsidir. Bu, şəhərin Baş Planında qiymətləndirilib və planlaşdırılıb.

Baş plana əsasən, tələbatı ödəmək üçün tikiləcək bina və evlər üçün ümumilikdə 9 min hektar torpaq sahəsi nəzərə alınıb. Bu torpaqda təxminən 200 min bir sıra mümkün olacaq. Buna görə də

evlərin sayının 2027-ci ilə qədər 49,97 min, 2040-cı ilə qədər isə 92,85 min məsafə üçün kifayət edəcək dərəcədə bağlanması planlaşdırılır.

Bu planın Bakı şəhərinin sürətli inkişafına dəstək vermək və çeşid tələbatını ödəmək üçün səmərəli üsul olduğu müşahidə edilir[7].

Nəticə: Tikinti sektoru, hər bir ölkənin əsas infrastrukturunu inkişaf etdirmək üçün əhəmiyyətli bir rola sahibdir. İqtisadiyyatın sürətli və səmərəli inkişafına nail olmaq üçün yollar, körpülər, dəmir yolları, su təchizatı kimi infrastruktur obyektləri vacibdir. Tikinti yeni ticarət və sənaye binaları, ofis kompleksləri və ticarət yerləri yaratmaqla iqtisadi genişlənməyə səbəb olur. Bu, yeni iş yerlərinin açılmasına, əmək bazarının artmasına və milli daxili məhsulun artmasına səbəb olur. Əmlak bazarı daşınmaz əmlak bazarını canlandırmaq yolu ilə daşınmaz əmlak bazarı onun satışı ilə məşğul olur. Bu, daşınmaz əmlak bazarının inkişaf etməsinə kömək edir. Məşğulluq idarələri işsizlik layihələrini həyata keçirməklə yeni iş yerlərinin yaradılmasına kömək edir və bu, işsizlik səviyyəsinin azaldılmasına təsir edir. Tikinti sahəsi bacarıqlı və təcrübəli kadrlara ehtiyacı olan əmək bazarının daha dinamik olmasına səbəb olur. Tikinti sahəsi, infrastruktur layihələrin, binaların və qurğuların tikintisi ilə bağlı təhlükəsiz və rəqabətli bir iqtisadi mühit yaratmağa kömək edir. Tikinti sektoru, bir ölkənin müstəqil və davamlı iqtisadi inkişafını təmin etmək üçün əhəmiyyətli bir rol oynayır.

Ədəbiyyat

1. Məmmədov A.T. 2014. Marketing Bakı, 667-46 s
2. Kotler F. 2016. Marketingin əsasları. Bakı, 43s
3. Qasımlı V. 2014. İqtisadi modernizasiya, Bakı, s.310
4. R.Kruqman., M.Obstfeld., M.C.Melitz. 2017. Beynəlxalq iqtisadiyyat. Nəzəriyyə və siyasət. XI nəşr. s.805
5. Olivier Blanşard. Makroiqtisadiyyat. Qlobal nəşr. VII nəşr. s.487
6. O.N.Aras., E.Süleymanov. 2016. Azərbaycan iqtisadiyyatı. s.412 Bakı
7. Aghayeva, Konul, Sivitska, Svitlana. 2023. Building Information Modeling-As a Way of Increasing Competitiveness of Construction Companies in Azerbaijan. Lecture Notes in Civil Engineering. Volume 299, Pages 623–629. 4th International Conference on Building Innovations, ICBI

References

1. Mammadov A.T. 2014. Marketing Baku, pp. 667-46
2. Kotler F. 2016. Fundamentals of Marketing. Baku, 43 p
3. Gasimli V. 2014. Economic modernization, Baku, p. 310
4. R. Krugman., M. Obstfeld., M. C. Melitz. 2017. International economy. Theory and policy. XI edition. p. 805
5. Olivier Blanchard. Macroeconomics. Global edition. VII edition. p. 487
6. O.N. Aras., E. Suleymanov. 2016. Economy of Azerbaijan. p.412 Baku
7. Aghayeva, Konul, Sivitska, Svitlana. 2023. Building Information Modeling-As a Way of Increasing Competitiveness of Construction Companies in Azerbaijan. Lecture Notes in Civil Engineering. Volume 299, Pages 623–629. 4th International Conference on Building Innovations, ICBI

Məqaləyə istinad: Binnətov Y.C. Tikinti sahəsində yeni iqtisadi münasibətlərin yaranması tikintinin inkişafına təsiri. Elmi əsərlər/ Scientific works, AzMIU, s.195-200, N2, 2024

For citation: Binnatov Y.J. The influence of the establishment of new economic relations in the construction field on the development of construction. Scientific works/ Elmi eserler. AzUAC, p.195-200, N1, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 8.1.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 8.3.2024

AZƏRBAYCAN İQTİSADİYYATINDA TİKİNTİ SEKTORUNUN YERİ

Cəfərova Rumella Telman qızı- i.ü.f.d., dosent əvəzi, İqtisadi nəzəriyyə və marketing kafedrası, AzMİU, rumella17_22@mail.ru

Xülasə. Azərbaycanda tikinti sektorunun inkişafı digər amillərlə yanaşı bu sahəyə birbaşa və ya dolayısı ilə təsir edən qanunvericilik aktlarının qəbulu ilə sıx bağlıdır. Belə ki, totalitar sovet planlı iqtisadiyyatında azad bazar iqtisadiyyatına keçid, digər sektorlarda olduğu kimi, tikinti sektorunda da geniş özəlləşmənin aparılmasını, xüsusi mülkiyyətə əsaslanan tikinti şirkətlərinin yaradılmasını, bu sektora birbaşa xarici investisiyaların cəlb edilməsini və sair zəruri etdi. Tikinti sektorunun normal fəaliyyəti üçün zəruri olan rəqabət mühitinin formalaşması müvafiq qanunlarla təsbit edildi. Xarici investisiyaların qorunmasına zəmanət verən qanunların qəbulu ölkədə tikinti sektorunun inkişafı üçün müstəsna dərəcədə əhəmiyyətli oldu. 1994-cü ilin sentyabrında “Əsrin Müqaviləsinin” imzalanması ölkədə birbaşa neft sektorunun inkişafına yönəlsə də neft hasilatı və nəqli ilə bağlı böyük həcmdə tikinti-quraşdırma işlərinin həyata keçirilməsinə, həmçinin neftdən gələn gəlirlər hesabına “tikinti bumunun” yaranmasına səbəb oldu. Əhalinin gəlirlərinin artması mənzil tikintisini stimullaşdırdı. Ölkədə geniş infrastruktur layihələrinin həyata keçirilməsi biznes mühitinin yaxşılaşdırılmasında mühüm əhəmiyyət kəsb etdi. Bütün bunlar birbaşa və ya dolayısı ilə ölkə iqtisadiyyatına tikinti sektorunun töhvəsi idi.

Açar sözlər: Dickey-Fuller testi, “tikinti bumu”, tikinti sektoru, xarici investisiyalar, əsas fondlar

THE PLACE OF THE CONSTRUCTION SECTOR IN THE ECONOMY OF AZERBAIJAN

Jafarova Rumella Telman-PhD in economics, substitute ass.prof, department of Economic theory and marketing, AzUAC, rumella17_22@mail.ru

Abstract. The development of the construction sector in Azerbaijan is closely related to the adoption of legislative acts that directly or indirectly affect this field, among other factors. Thus, the transition to a free market economy in the totalitarian Soviet planned economy necessitated extensive privatization in the construction sector, as well as in other sectors, the creation of construction companies based on private ownership, the attraction of direct foreign investments in this sector, and so on. The formation of a competitive environment necessary for the normal operation of the construction sector was determined by the relevant laws. The adoption of laws guaranteeing the protection of foreign investments has been exceptionally important for the development of the construction sector in the country. Although the signing of the "Contract of the Century" in September 1994 was aimed directly at the development of the oil sector in the country, it led to the implementation of a large volume of construction and installation works related to oil production and transportation, as well as the creation of a "construction boom" due to oil revenues. The increase in the income of the population stimulated housing construction. The implementation of extensive infrastructure projects in the country was important in improving the business environment. All these were directly or indirectly the contribution of the construction sector to the country's economy.

Keywords: Dickey-Fuller test, "construction boom", construction sector, foreign investments, capital funds

Giriş. Azərbaycanda tədqiqatçılar tikinti iqtisadiyyatının müxtəlif aspektlərini geniş şəkildə araşdırıblar. Bu tədqiqatları müxtəlif sahələrə yönəldilmiş bir neçə kateqoriyaya bölmək mümkündür:

a) Tikinti materiallarının istehsalı, satışı və istehlakına yönəlmiş tədqiqatlar: Bu kateqoriyada tikinti materiallarının istehsal prosesi, bazara təqdimatı, istehlak meylləri və bazar təhlili kimi mövzuları əhatə edən araşdırmalar var.

b) Tikinti Sektoruna İnvestisiyalar və Onların Səmərəliliyi: Bu kateqoriyada aparılan tədqiqatlar tikinti sektorunda investisiyaların həcmi, bölüşdürülməsini və səmərəliliyini araşdırır. O, həmçinin sektorun böyüməsi, məşğulluğun yaradılması potensialı və bu investisiyaların iqtisadi təsirləri kimi məsələləri həll edə bilər.

c) Tikinti Sektorunda Təşkilatların İdarəetmə Effektivliyi: Bu qrup çərçivəsində tikinti şirkətlərinin idarəetmə prosesləri, resursların idarə edilməsi, biznes prosesləri, texnologiyadan istifadə və davamlılıq kimi mövzuları əhatə edən araşdırmalar aparılır.

d) Tikinti Sənayesi Məhsul Bazarı: Bu kateqoriyaya tikinti sənayesində istehsal olunan və satılan məhsulların bazar dinamikasını, tələb və təklif meyllərini, qiymət strategiyalarını və rəqabət şərtlərini araşdıran tədqiqatlar daxildir.

Bu kateqoriyalar üzrə aparılan tədqiqatlar tikinti sənayesinin müxtəlif aspektlərini başa düşmək, sektordakı inkişafı izləmək və siyasətçiləri istiqamətləndirmək üçün vacibdir.

Tədqiqat metodları. Multiregressiya təhlili əmək sektorunda məşğulluğun dəyərinin, əlavə dəyər yaradılmasının, əmək müəssisəsi biznesinə investisiyaların, ilkin kapitalla yönəldilmiş investisiyaların və məşğulluğun həcmi bir-birinə təsirini araşdırır. İşlər gedir.

Bu təhlildə təchizat sektorunda yaradılmış əlavə dəyərin həcmi əsasən təchizat biznesinin dəyəri ilə məhdudlaşdırıla bilər. Əmək-tikinti işlərinə qoyulan investisiyaların həcmi, əsas kapitalla və peşəyə yönəldilmiş investisiyalar əlavə gəlirin və ya əmək işlərinin dəyərinin artmasında əsas rol oynayan amillərdir. Çoxsaylı istinad təhlili bu amillər arasındakı mürəkkəb əlaqələri və hər bir amilin əlavə gəlir və əlilliyin həcminə necə təsir etdiyini qiymətləndirir.

Müxtəlif dəyişənlər və parametrlər arasında müşahidə edilən əlaqələri rəsmiləşdirərək, bu təhlil sənayedəki əməliyyatları və inkişafı daha yaxşı başa düşməyə və optimal strategiyaları müəyyən etməyə kömək edir.

Tikinti sənayesində müxtəlif amillərin təsirini qiymətləndirmək üçün çoxsaylı regressiya təhlilindən istifadə olunacaq. Bu amillərə aşağıdakılar daxildir:

- Tikinti işlərinin dəyəri;
- Tikinti sənayesində yaradılmış əlavə dəyərin həcmi;
- Tikinti-quraşdırma işlərinə investisiyalar;
- Tikinti sektoru üçün əsas kapital qoyuluşları;
- Tikinti sektorunda məşğulluq.

Bu amillər arasındakı əlaqəni anlamaq və bu amillərin bir-birinə təsirini müəyyən etmək üçün çoxlu regressiya təhlilindən istifadə olunacaq. Bu tip təhlil iqtisadi münasibətləri başa düşmək və strateji qərarlar qəbul etmək üçün geniş istifadə olunan üsuldur.

Zaman sıralarının stasionarlığının yoxlanılması üçün Dickey-Fuller testindən və ya Genişləndirilmiş Dickey-Fuller testindən istifadə etmək olar.

Müzakirələr. Müvafiq tədqiqatçılar və tədqiqatlar aşağıdakılardır.

Həsənov H. (2001): Həsənovun tədqiqatı tikinti materialları istehsalı sahəsində sahibkarlığın necə formalaşdığını və inkişaf etdiyini araşdırdı. Tədqiqatda sahibkarlığın aktivləşdirilməsi şərtləri, tikinti materialları istehsalı sahəsində sahibkarlığın təşviqi və tənzimlənməsi ilə bağlı təkliflər yer alıb.

Ramazanov V.(2017): Ramazanovun işi tikinti materiallarının istehsalına qoyulan investisiyaların bütün ölkə üzrə tikinti sənayesinin inkişafına necə töhfə verdiyini vurğulayır. Bundan əlavə, tikinti materialları sənayesinə investisiyaların səmərəliliyinin artırılması məqsədilə ipoteka kimi müxtəlif mexanizmlərdən istifadə edilməsi və rəqabət mühitinin yaradılması tövsiyə olunur.

Əliyev E. (2016), Əliyev R. (2011), Nağıyev Z. (2007), Vəliyev Z. (2010): Bu tədqiqatçılar ilk növbədə tikinti sektoruna qoyulan investisiyaların səmərəliliyi məsələsinə toxunmuşlar.

Xüsusilə, ipoteka sistemlərinin tikinti sənayesinin inkişafına təsirini araşdıran araşdırmalar var.

Bu tədqiqatlar tikinti materialları sənayesinə qoyulan investisiyaların səmərəliliyini və sektorun ümumi inkişafına verdiyi töhfəni qiymətləndirir. Bundan əlavə, bu tədqiqatlar siyasətçiləri istiqamətləndirmək və tikinti sənayesində rəqabət mühitinin yaradılmasına kömək etmək üçün tövsiyələr verir.

Əliyev R. (2011) tərəfindən aparılan tədqiqatda tikinti sektorunun inkişafı üçün səmərəli maliyyə sisteminin yaradılması, mövcud maliyyə və vergi sistemlərinin qiymətləndirilməsi və onların səmərəliliyinin artırılması üçün elmi əsaslandırılmış tövsiyələrin hazırlanması qarşıya məqsəd qoyulmuşdur. Bu təkliflərdən biri də tikinti şirkətlərinə müəyyən vergi güzəştlərinin verilməsidir. Bundan əlavə, tikinti sektoruna xas qanunvericiliyin hazırlanması nəzərdə tutulur. Məsələn, belə hesab olunur ki, rəqabətli bazar yaratmaq üçün müvafiq qanunlar qəbul edilməlidir.

Nağıyev Z. (2007) tərəfindən aparılan tədqiqatda Azərbaycanda tikinti sektorunda xarici investisiyaların rolu araşdırılmışdır. Bu cür investisiyaların tikinti sektoruna və bununla bağlı iqtisadi fəaliyyət sahələrinə stimula verdiyi vurğulanır. O, hesab edir ki, bu investisiyalar ölkəmizə yeni texnologiyaların, tikinti materiallarının dünya standartlarına uyğunlaşdırılması ilə işsizlik probleminin həllinə töhfə verə bilər. Bu qarşılıqlı münasibətlərin milli maraqlar baxımından tənzimlənməsinin vacib olduğunu bildirir.

Vəliyev Z. (2010) tərəfindən aparılan tədqiqatda Azərbaycanda dövlət-özəl sektor əməkdaşlığının inkişaf perspektivləri araşdırılmışdır. Burada bildirilir ki, dövlət satınalmalarının ən mühüm aspekti, yəni dövlət tenderləri araşdırılır. Tikinti proseslərinin ümumilikdə mürəkkəb və müxtəlif işlərdən ibarət olduğunu nəzərə alsaq, təkliflərin qiymətləndirilməsi və müqayisəsi üçün çox meyarlı qiymətləndirmə sisteminin daha uyğun olduğu düşünülür.

Vəliyeva S.(2006), Yusifov E.(2008), Yusifov E.(2008), Babayev N. (2009), Bəşirov F. (2016), Eyniyev M.(2009), Məmmədova K. (2016),

Novruzova A.(2007), Nəzərov V.(2008), Rəhimova G.(2005), Şirinov B.(2016) tərəfindən aparılan tədqiqatlarda isə tikinti sektorunda müəssisələrin idarəedilməsinin səmərəliliyi məsələləri tədqiq edilmişdir.

Azərbaycanda iqtisadi ədəbiyyatda tikinti sektorunun məhsul bazarı, tələb və təklif problemləri, tikinti materialları və son məhsul bazarları (mənzil, kommersiya daşınmaz əmlakı və s.), qiymətlər və digər məsələlər. (1999), Hüseynov T. (2003), Abbasov Q. (2014) və başqaları mühüm yer tutur. Azərbaycanda tikinti sektorunun inkişafı, xüsusilə tikinti materialları bazarı, tikinti sektoruna investisiyaların səmərəliliyi və digər problemlərə yönəlmiş tədqiqatlar həm akademik, həm də praktiki baxımdan vacibdir.

Azərbaycanda iqtisadi ədəbiyyatda tikinti sektorunun məhsul bazarı, tələb və təklif problemləri, tikinti materialları və son məhsul bazarları ilə bağlı bir çox araşdırmalar və tədqiqatlar aparılmışdır. Bu tədqiqatlar arasında məhsul bazarının dinamikası, tələb və təklif dərəcəsi, qiymətlər, məhsulların keyfiyyəti, infrastrukturun rolü, sənaye və mənzil tikintisi kimi bir çox mövzu əhatə olunur. Bir neçə mühüm məsələlər və araşdırmalar aşağıdakı kimidir:

- **Tələb və Təklif Analizi.** Bu analiz, məhsul bazarının tələb və təklif dərəcəsini qiymətləndirir. Ölkədə tikinti məhsullarına olan tələb və bu tələbin necə qarşılınması barədə araşdırmalar aparılır.

- **Qiymət Analizi.** Qiymətlər, məhsul bazarının dinamikləri və müxtəlif məhsulların qiymət hərəkətləri araşdırılır. Qiymət artımı və azalması ilə bağlı səbəblər və nəticələr tədqiq olunur.

- **Tikinti Materiallarının İstehsalı və İdxalı.** Ölkədə tikinti materiallarının istehsalı, idxalı, təchizatı və istehlakı ilə bağlı tədqiqatlar aparılır. Bu, ölkənin yerli istehsal potensialını, dəyərləri və idxalatın təhlükəsizliyini qiymətləndirir.

- **Son Məhsul Bazarları.** Mənzil və kommersiya daşınmaz əmlak kimi son məhsulların bazarı, tikinti sektorunun ən mühüm hissələrindən biridir. Bu bazarların dinamikləri, satış və icarə dərəcələri, tikinti maliyyəsi kimi məsələlərə diqqət aydırılır.

- **Tikinti Materiallarının Keyfiyyəti və Texnologiya.** Tikinti materiallarının keyfiyyəti, istehsal prosesi, standartları və yenilikləri ilə bağlı araşdırmalar aparılır. Yeni texnologiyaların tətbiqi və sənaye proseslərinin inkişafı bu sahədə əsas mövzulardandır.

Bu məsələlər və tədqiqatlar, ölkədə tikinti sektorunun inkişafını tənzimləyən və bazarın səmərəliliyini artıran qərarların formalaşmasına kömək edir. Bu tip tədqiqatların aparılması bir neçə cəhətdən faydalıdır. Birincisi, tikinti sənayesi iqtisadiyyatın digər sahələrinin inkişafı üçün hərəkətverici qüvvə rolunu oynayır. Bu sektor digər iqtisadi sektorlar üçün əsas təşkil edir. Ona görə də bu sektorun iqtisadi təsirlərini ciddi qiymətləndirmədən onun iqtisadi artıma töhfələrini müəyyən etmək mümkün deyil. İkincisi, tikinti sektorunun iqtisadi inkişafa və artıma təsiri ilə bağlı iqtisadi

ədəbiyyatda razılığın olmaması ölkəmizdə bu göstəricilər arasındakı əlaqənin spesifikliyini dərk etməyi tələb edir. Buna görə də, bu göstəricilər arasındakı əlaqənin spesifikliyini başa düşmək üçün belə tədqiqatlar lazımdır.

Azərbaycanda tikinti sənayesinin əsas göstəricilərini qeyd etmək vacibdir. Əvvəla, Azərbaycanda tikinti sektoru ölkənin ilk müstəqillik dövründə zəif inkişaf səviyyəsində olsa da, neft gəlirlərinin artması ilə sürətlə inkişaf etdi. Tikinti sektorunun inkişafı digər iqtisadi sahələrdən ayrılmaz hesab edilməlidir. Çünki hər bir iqtisadi sektor, o cümlədən sivilizasiya, təhsil və digər qeyri-maddi xidmət sahələri tikinti sənayesinin məhsullarından istifadə edir. Azərbaycanda tikinti sənayesinin əsas göstəriciləri aşağıdakılardır:

- Tikinti İşlərinin Dəyəri: Tikinti işlərinin dəyəri ölkədə tikinti sektorunun maddi nəticələrini ölçür. Bu göstərici, tikinti layihələrinin həcmi və məhsulun dəyərini nümayiş etdirir.

- İstifadəyə verilən Əsas Fondlar: Tikinti sektorunda istifadəyə verilən əsas fondlar, infrastrukturun, binaların və tikinti layihələrinin inkişafını ölçür. Bu göstərici, tikinti sahəsində aparılan material və maddi sərmayəyə olan ehtiyacı göstərir.

- İnşaat Layihələrinin Sayı və Növü: Ölkədə həyata keçirilən inşaat layihələrinin sayı və növləri, tikinti sektorunun fəaliyyətinin genişliyini və çeşidliliyini təsvir edir. Bu göstərici, ölkədə həyata keçirilən infrastruktur, mənzil, ticarət və sənaye obyektlərinin sayını nümayiş etdirir.

- İşləyən Məişət Sayı: Tikinti sektorunda işləyən məişətlərin sayı, bu sektorun məşğulluq potensialını ölçür. Bu göstərici, tikinti sənayesində insan gücünün istifadəsi və tikinti işlərinin icrasında insan resurslarının rolu haqqında məlumat verir.

- Tikinti Materiallarının İstehsalı: Tikinti materiallarının istehsalı, ölkədə tikinti sahəsində istehsal olunan materialların həcmi və çeşidliliyini göstərir. Bu göstərici, tikinti sənayesinin inkişafı və yerli məhsulların istifadəsi haqqında məlumat verir.

Bu göstəricilər, Azərbaycanın tikinti sənayesinin inkişafını ölçmək və sektorun mövcud vəziyyətini qiymətləndirmək üçün əhəmiyyətlidir.

1995-2001-ci illər arasında mülkiyyət növündən asılı olmayaraq əsas vəsaitlərin istifadəsi yüksək səviyyədə olmayıb. Lakin 2001-ci ildən sonrakı dövrdə bəzi istisnalarla inkişaf müşahidə edilmişdir. Bu dövrdə tikinti sektorunda ciddi artım müşahidə olunub. Neft gəlirlərinin artması, infrastruktur layihələrinin yaradılması, ticarət və çeşidləmə layihələrinin tikintisi kimi amillər tikinti sektorunun inkişafına səbəb olmuşdur.

Bu nəzəriyyələrin və göstəricilərin təhlili tikinti sektorunun Azərbaycan iqtisadiyyatında rolunu və inkişafını anlamaq üçün vacibdir. İnşaat sektoru sürətli inkişafa və iqtisadi genişlənməyə mühüm töhfədir.

Bu təəssüfə ki, bələdiyyə mülkiyyətində olan əsas fondların həcmində ciddi bir artıq hissə edilmir. Xarici investisiyalı müəssisələrdə əsas fondların hətta dövlət mülkiyyətində olan əsas fondlar həcmindən də üstün olması, Azərbaycanda xarici investisiyaların nə qədərə qədər təhlükəsiz olduğunu təsdiq edir. Nəzəriyyəyə görə, müxtəlif mülkiyyət növləri üzrə əsas kapitalın inkişafında də oxşar vəziyyətlər müşahidə edilir. Xarici investisiyalı müəssisələrdə əsas kapitala investisiyalar, genə əsas kapitalın genişlənməsində əhəmiyyətli rol oynayır. Bu, əsas fondların və əsas kapitalın mülkiyyət növləri üzrə paylanmasında dövlətin öz üstünlüyünü saxladığını göstərir.

Azərbaycan iqtisadiyyatında xüsusi və xarici şirkətlərin rolunun artmasına baxmayaraq, dövlətin əhəmiyyəti qarşısında hələ də üstündür. Xüsusilə uzunmüddətli dövr üçün artma tendensiyasına malikdir. Ölkə iqtisadiyyatında əsas fondlara və əsas kapitala olan investisiyaların mühüm bir hissəsi tikinti sektoruna yönəldilmişdir. Tikinti sektorunun inkişafı, binaların inşası, zavodların və fabrikların qurulması, infrastrukturun yaradılması və digər sahələr üçün zəruri olan maddi varlıqların inkişafına səbəb olur.

Son 20 ildə Azərbaycanda hem əsas fondların, hem də əsas kapitalın həcmində sürətli bir inkişaf müşahidə edilmişdir, bu da tikinti sektorunun bu inkişafa olan əhəmiyyətini vurğulayır.

Əsas kapitala yönəldilmiş investisiyaların, xüsusilə də "istehsal və tikinti işlərinə investisiyalar" adlanan komponentin ölkə iqtisadiyyatında əhəmiyyəti kifayət qədər yüksəkdir. Xüsusilə bəzi illərdə bu komponent ümumi investisiyaların 70%-dən çoxunu təşkil edir. Digər komponentlər, xüsusilə maşın və avadanlıqlar arasında 10-15% arasındadır. Tikinti sektoruna investisiyaların həcmi 1995-ci

ildə 613 min manatdan başlamış və 2018-ci ildə 3,7 milyard manata yüksəlmişdir ki, bu da davamlı artımdan xəbər verir. Lakin son illər bu artımın kəskin şəkildə azaldığı müşahidə olunub.

Tikinti sektorunda əsas kapitalla yönəldilmiş investisiyalar. Tikinti sektorunda əsas kapitalla yönəldilmiş investisiyalar, şəbəkə infrastrukturunun inkişafı, yeni binaların və tikinti layihələrinin inşası, avadanlıqların və texnika parkının yenilənməsi, sənaye təsərrüfatının genişləndirilməsi kimi sahələrdə ticarət və sənaye obyektlərinin tikintisi ilə əlaqəlidir. Bu investisiyalar, bir ölkənin inkişafına və ekonomik böyüməsinə təkan verən əsas amillərdən biri kimi hesab olunur.

Əsas kapitalla yönəldilmiş investisiyaların tikinti sektorunda sürətlənməsi, infrastrukturun təkmilləşməsi ilə birlikdə birləşərək, iqtisadiyyatın sürətli inkişafını təmin edir. Yeni obyektlərin inşası, ticarət və sənaye sektorlarındakı fəaliyyətlərin genişləndirilməsi, istehsalın artırılması və iş sahələrinin yaradılması yolu ilə ümumi məhsuldaşma səviyyəsini yaxşılaşdırır.

Bu investisiyalar, tikinti sektorunda məhsulların keyfiyyətini artırmaq, texnika və texnologiyalarda yenilikləri tətbiq etmək, işçilərin təliminə və məhsulun çevikliyinin yüksəldilməsinə dəstək olmaq üçün əlavə imkanlar yaradır. Bunlar da sektorun konkurentliyini artıraraq inkişafını təmin edir. Bu cür investisiyaların ölkənin mədəni və infrastruktur inkişafına müsbət təsiri olur və bir ölkənin ümumi iqtisadi mövqeyini gücləndirir.

Neft sektoruna qoyulan əsas kapital qoyuluşları daha çox ölkənin gəlir səviyyəsi ilə bağlıdır, ona görə də neft sektorundan əldə olunan gəlirlər bu sahənin inkişafına mənfəət təsir göstərmir. Tikinti sektoruna investisiyaların artması ilə bu sektorda sahibkarlıq meyilləri də güclənir. Şirkətlər rəqabət qabiliyyətini artırmaq üçün yeni texnologiya və texnikaların tətbiqinə sərmayə qoymağa meyillidirlər. Ölkədə tikinti materiallarının, xüsusilə sement və daş məmulatlarının istehsalının həcmi artır. Lakin əsas materialların, xüsusilə metal və taxtanın xaricdən gətirildiyini nəzərə alsaq, tikinti sektorunun dünya bazarında bu materialların qiymətindən asılılığı artır. 2007-2008-ci illərdə ticking sənayesində fəaliyyət göstərən şirkətlərin sayında artım müşahidə edilsə də, sonrakı illərdə azalma və sabit vəziyyət müşahidə olunsada, 2016- Aşağıdakı illərdən yenidən artım müşahidə olunur. Ölkədə biznes mühitinin yaxşılaşdırılması digər sahələrdə olduğu kimi biznes sektorunda da sahibkarlıq subyektlərinin sayının artmasına imkan verib. Bu vəziyyət təşkilatların maddi-texniki infrastrukturunun möhkəmlənməsinə və təşkilatların əsas kapitalının zənginləşməsinə və yenilənməsinə səbəb olmuşdur.

Ölkə iqtisadiyyatında tikinti işlərinə tələbatın artması, torpaq çatışmazlığı, infrastrukturun inkişafı və digər tələblər tikinti sektoruna qoyulan investisiyaların həcminə və bunun nəticəsində əldə edilən gəlirlərə ciddi təsir göstərir. Son 20 əyalətdə Azərbaycanda məişət mallarının dəyəri 324,5 milyon manatdan (2000-ci il) 9,8 milyard manata yüksəlmişdir. 2000-ci illə müqayisə etsək, artımın ən azı 7 dəfə olduğunu görmək olar. Diqqətin yayındırılması sektoru da məşğulluğun saxlanmasında mühüm rol oynayır. 1990-2000-ci illərdə ölkədə iqtisadi sahələrin zəifləməsi və iqtisadi əlaqələrin pozulması yüz minlərlə insanın işsizliyinə və yoxsulluğun artmasına səbəb olub. Bu dövrdə Azərbaycanda yoxsulluğun səviyyəsi 49%-dən yüksək olub.

Ölkədə neft gəlirlərinin artması, iqtisadi sahələrin, xüsusilə xidmət və tikinti sektorlarının inkişafı əhalinin məşğulluğunun təmin edilməsində, yoxsulluğun səviyyəsinin aşağı salınmasında mühüm rol oynamışdır. Məşğulluğun təmin edilməsində bu sektorun rolu təkcə müəyyən seqmentin iş tapmasında deyil, həm də gəlirlərinin təmin olunmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu, həm də ona görə vacibdir ki, bu seqment ümumiyyətlə keyfiyyətsizdir və ölkənin yoxsulluqla bağlı həssas qruplarını təşkil edir. Məsələn, ölkədə tikinti sənayesinin inkişafı əmək miqrasiyasının azalmasına qismən səbəb olub. Bu o demək idi ki, daha az ixtisaslı insanlar öz ailələrindən ayrılmadan qonşu ölkələrə gedə bilməzdilər və minlərlə ailə bir yerdə qalırdı.

Nəticə. Beləliklə, aparılan ciddi ekonometrik araşdırmalar əsasında iddia edə bilərik ki, Azərbaycanın tikinti sektorunda yaradılan əlavə dəyər və ya tikinti işlərinin cəmi dəyərinin həcmi ilə tikinti-quraşdırma işlərinə ayrılan investisiyaların həcmi arasındakı asılılıq özünü daha çox bu göstəricilərin illik dəyişmələri, həmçinin bu göstəricilərin loqarifmlərinin illik dəyişmələri arasındakı ciddi asılılıq kimi biruzə verir. Azərbaycanın tikinti sektorunda yaradılan əlavə dəyər və ya tikinti işlərinin cəmi dəyərinin həcmi ilə bu sektorda məşğulların sayı və ya bu sektorda əsas fondlara investisiyalar arasında ciddi deterministik əlaqə mövcud deyil.

Ədəbiyyat

1. Həsənov Hüseyn. (2001).Azərbaycan Respublikası tikinti materialları istehsalı sahəsində sahibkarlığın inkişaf perspektivləri [Mətn]: iqtisad e. n. al. dər. a. üçün təq. ol. dis.: 08.00.05. Qeybullayev Q.R. Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti
2. ARDSK, (2021). https://www.stat.gov.az/source/budget_households/
3. Davidson R. and MacKinnon J.G. (1993). Estimation and Inference in Econometrics, New York: Oxford University Press, p. 708
4. Məmmədova K.M. (2016).Tikinti şirkətlərində strateji idarəetmə mexanizminin təkmilləşdirilməsi istiqamətləri. s.148

References

1. Hasanov Huseyn. (2001). Development prospects of entrepreneurship in the field of construction materials production in the Republic of Azerbaijan [Text]: iqtisad e. n. buy trouble a. for approx. be dis.: 08.00.05. Geibullayev G.R. Azerbaijan University of Architecture and Construction
2. ARDSK, (2021). https://www.stat.gov.az/source/budget_households/
3. Davidson R. and MacKinnon J.G. (1993). Estimation and Inference in Econometrics, New York: Oxford University Press, p. 708
4. Mammadova K.M. (2016). Directions for improving the strategic management mechanism in construction companies. p. 148

Məqaləyə istinad: Cəfərova R.T.Azərbaycan iqtisadiyyatında tikinti sektorunun yeri. Elmi əsərlər/Scientific works, AzMIU, s.201-206, N2, 2024

For citation: Jafarova R.T. The place of the construction sector in the economy of Azerbaijan. Scientific works/Elmi eserler. AzUAC, p.201- 206, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 8.09.2023

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 8.01.2023

KƏND TƏSƏRRÜFATININ RƏQABƏT QABİLİYYƏTİNİN GÜCLƏNDİRİLMƏSİ VƏ ƏRZAQ TƏHLÜKƏSİZLİYİ

Nəsirova Ofelya Adil qızı-i.ü.f.d. baş müəllim, İqtisadi nəzəriyyə və marketing kafedrası, AzMİU, ofelya74@bk.ru

Xülasə: Məqsəd olaraq əsasən ərzaq və qida məhsullarının “Tarlada sūfrəyə” satışının təmin edilməsi nəzərdə tutulub”. “Tarlada sūfrəyə” dəyər zəncirinin müsbət cəhəti ondan ibarətdir ki, burada məhsul çox saxlanılmır. Belə olduqda qida maddələri və vitaminlər parçalanmır, çürümə və qıçqırma prosesi getmir. Məhsull günlərlə anbarda qalmır. Təsərrüfatdan sūfrəyə dəyər zənciri təzə və təbii məhsulların istehlakçıya çatmasını təmin edir. Bu, qida dəyərini və dadını qorumağa kömək edir. Təsərrüfatdan sūfrəyə zəncir tez-tez yerli istehsalçılara dəstək verir. Yerli məhsulların istehlakı yerli iqtisadiyyatın canlanmasına və icmaların inkişafına töhfə verə bilər. Uzun məsafələrə daşınan məhsulların azaldılması nəqliyyat və saxlama prosesləri nəticəsində ətraf mühitə təsirlərin azaldılmasına kömək edir. Bu, ekoloji davamlılığı dəstəkləyir. “Tarlada sūfrəyə” zənciri məhsulların yetişdirilməsi, emalı və paylanması zamanı qida təhlükəsizliyi standartlarının və keyfiyyətə nəzarətin təmin edilməsini təmin edir. Bu, istehlakçıların təhlükəsiz və sağlam qidalara çıxışını təmin edir.

Açar sözlər: dəyər zənciri, rəqabət, tarlada sūfrəyə, kənd təsərrüfatı, məhsul

STRENGTHENING THE COMPETITIVENESS OF AGRICULTURE AND FOOD SAFETY

Nasirova Ofelya Adil– PhD in economics, senior lecturer, department of Economic theory and marketing, AzUAC, ofelya74@bk.ru

Abstract: The goal is to provide "farm-to-table" sales of supplies and food products. A positive effect of the field-to-field chain is that the product is not stored very well here. At this time, nutrients and vitamins do not break down, the process of decay and decay does not occur. It does not stay in the warehouse during planting days. The farm-to-table value chain ensures that fresh and natural products reach the consumer. This helps preserve food value and taste. Farm-to-table chains often support local producers. Consumption of local products can contribute to the revitalization of local economies and the development of communities. Reducing products transported over long distances helps reduce the environmental impact of transportation and storage processes. This supports environmental sustainability. The farm-to-fork chain ensures that food safety standards and quality control are maintained during the growing, processing and distribution of products. This ensures that consumers have access to safe and healthy food.

Keywords: value chain, competition, field to saffron, land conservation, harvest

Giriş. Kənd Təsərrüfatının Rəqabət Qabiliyyətinin Gücləndirilməsi Dünya Bankı ilə Azərbaycan Respublikası Hökuməti arasında bağlanmış 2014-cü il 12 iyun tarixli kredit sazişinə əsasən Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi yanında Kənd Təsərrüfatı Layihələri və Kreditlərinin İdarə Edilməsi üzrə Dövlət Xidməti tərəfindən həyata keçirilir. Son 1 ildə aqrobiznesə 11 milyon manatdan artıq kredit ayrılıb. Bu kreditlər innovativliyi və inkişaf üçün əhəmiyyəti ilə fərqlənən layihələr təqdim etmiş 51 sahibkara verilib. Ölkə başçısının fərmanı ilə Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin adı "Azərbaycan Respublikasının dövlət büdcəsindən maliyyələşdirilən, fəaliyyət sahələrinə uyğun olaraq Azərbaycan Respublikasının hüquqi və fiziki şəxslərinə qrant verə bilən qurumların Siyahısı"na salınıb.[1]

Qlobal səviyyədə kəskinləşən problemlərdən biri də əhalinin ərzaqla təminatı problemdir. XXI əsrdə elmin və texnikanın yüksək inkişaf etdiyi qloballaşan dünyada hələ də bir milyardan çox insan yoxsulluq şəraitində yaşayaraq ərzaq təminatından çətinlik çəkirlər. Ərzaq mallarının

təhlükəsizliyi üzrə milli strategiya və bacarıqların artırılması, bitki sağlamlığı və fitosanitar sistemin təkmilləşdirilməsi, heyvan sağlamlığı və baytarlıq xidmətləri, aqrobiznesin inkişafı üçün investisiya və məsləhət dəstəyi, toxum sektorunun inkişafı, aqrobiznesə maliyyə xidmətləri istiqamətində işlər görülür.[2]

Uzun illərdir ki, "Tarlardan süfrəyə" dəyər zənciri məsələsi gündəmdədir. Bu ideyanın əsasında məhsul yığıldıqdan sonra birbaşa bazara gətirilərək satışının təşkil edilməsi dayanır. Məhsul təzə-təzə marketlərə təhvil verilməlidir ki, bu məhsullar təvəvətini itirmədən süfrələrə qoyulsun.

Bundan başqa, məsələnin digər tərəfi məhsulu emal etmək üçün konserv zavodlarına verdikdən və emal etdikdən sonra da onun təzə-təzə marketlərdə və yarmarkalarda satışının təmin etməkdir. Layihənin üstün cəhəti ondan ibarətdir ki, məhsul qalib xarab olmur və heç bir itkiyə yol verilmir. Bu halda məhsulun çürümə prosesinin də qarşısı alınmış olur və insanlar təvəvətli məhsul əldə edirlər".

"Tarlardan süfrəyə" dəyər zənciri kənd təsərrüfatı mallarının qiymətlərinin ucuzlaşmasına xeyli müsbət təsir göstərəcək: "Tarlardan süfrəyə" dəyər zənciri kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalından istehlaka qədər olan prosesi əhatə edir. Xərclər və qiymətlər bu zəncirin hər mərhələsində dəyişə bilər. Kənd yerlərində kənd təsərrüfatı məhsullarının qiymətləri aşağı düşsə, bu, bir neçə fərqli şəkildə müsbət təsir göstərə bilər. Kənd təsərrüfatı məhsullarının qiymətlərinin düşməsi istehlakçılar üçün daha ucuz ərzaq deməkdir. Bu, istehlakçıların ərzaq xərclərini azaltmaqla ailə büdcələrinə müsbət töhfə verə bilər. Kənd təsərrüfatı məhsullarının qiymətlərinin aşağı düşməsi istehlakçılara daha sərfəli qiymətlərlə alış-veriş etmək imkanı versə də, istehsalçıların gəlirlərinə mənfi təsir göstərə bilər. Ancaq bu vəziyyətin qarşısını almaq üçün kənd təsərrüfatı siyasəti və dəstəkləri aktivləşdirilə bilər. Beləliklə, istehsalçıların gəlirləri qorunub, kənd təsərrüfatı sektoru dayanıqlı hala gətirilə bilər. Daha ucuz kənd təsərrüfatı məhsulları bu məhsulları emal edən və ya bazara çıxaran müəssisələr üçün xərcləri azalda bilər. Bu halda kənd təsərrüfatı müəssisələri daha çox işçi qüvvəsini işə götürə və məşğulluq səviyyəsini yüksəldə bilər.

Kənd təsərrüfatı məhsullarının qiymətlərinin düşməsi bu məhsulların ixracına təkan verə bilər. Ucuz kənd təsərrüfatı məhsulları beynəlxalq bazarlarda rəqabət üstünlüyü təmin edə və ölkə iqtisadiyyatına valyuta axınını təmin edə bilər.

Bununla belə, kənd təsərrüfatı məhsullarının qiymətinin aşağı düşməsi zamanı nəzərə alınmalı olan bəzi risklər var. Məsələn, istehsalçıların gəlirlərinin azalması kənd təsərrüfatı sektorunun davamlılığını təhlükə altına sala və kəndlərdən miqrasiyanı sürətləndirə bilər. Bundan əlavə, kənd təsərrüfatı məhsullarının həddindən artıq istehsalı və bazarda yığılması kimi problemlər də yarana bilər. Ona görə də kənd təsərrüfatı siyasətinin balanslaşdırılmış şəkildə həyata keçirilməsi və aqrar sektorun bütün maraqlı tərəflərinin maraqlarının nəzərə alınması vacibdir. [3]

Dəyər zənciri müəyyən bir iş təşkilatı tərəfindən həyata keçirilən müxtəlif fəaliyyətləri öyrənmək üçün istifadə olunan strateji bir vasitədir, bunun üçün rəqabət üstünlüyü mənbələrinin aşkar edilməsi və nəticədə son məhsula müəyyən bir dəyər qazana bilməsidir.

Bir şirkətin dəyər zənciri, rəqabət üstünlüyünü artırmağa çalışan strateji fəaliyyətdir.

Bir şirkətin fəaliyyəti daxilində dəyər zənciri necə işləyir?

Dəyər zənciri anlayışı şirkətin məhsul və ya xidmətlər üçün dəyər yaratması prosesini və bu prosesin müxtəlif mərhələlərində fəaliyyətini başa düşmək üçün istifadə olunur. Dəyər zənciri Michael Porter tərəfindən təqdim edilib və müəssisələrə rəqabət üstünlüklərini anlamağa və inkişaf etdirməyə kömək edir. Dəyər zənciri şirkətin biznes fəaliyyətini beş əsas kateqoriyaya qruplaşdırır:

1. Sahibkarlıq və Strategiya: Strateji planlaşdırma, biznesin inkişafı, innovasiya və oxşar fəaliyyətləri əhatə edir. Burada şirkətin hansı bazarlara girəcəyi, hansı növ məhsul və xidmətlər təklif edəcəyi kimi strateji qərarlar qəbul edilir.

Mülkiyyət və strategiya şirkətin uzunmüddətli məqsədlərinə çatmaq üçün strategiyanın planlaşdırılması prinsiplərinə əsaslanır. Buraya sənaye təcrübəsi, müştəri ehtiyacları və rəqabət səviyyələri daxil olmaqla, müəyyən bazar segmentində hansı növ məhsul və xidmətlərin təklif olunacağını müəyyən edilməsi daxildir. Şirkət sizdən həm daxili, həm də ilk növbədə xaricdə müxtəlif strateji qərarları qəbul etməyi tələb edir.

Əsas strategiya qərarlarına aşağıdakılar daxildir:

Bazar Seqmentasiyası və Hədəflər: Şirkətin istədiyi bazar seqmentlərini müəyyən etməsi və bu seqmentlərdə tutduğu hədəfləri müəyyən etməsi vacibdir.

Məhsul və xidmətlərin müəyyən edilməsi: İstehsal ediləcək məhsul və xidmətlərin və bu məhsul və xidmətlərin bazarın ehtiyaclarını adekvat şəkildə qarşılamaq üçün necə istifadə olunacağına müəyyən edilməsi. Təklif oluna bilənlərin planlaşdırılması.

Rəqabət Strategiyası: Şirkətin mövcud və potensial rəqibləri ilə necə rəqabət aparacağı, müştərilərinin bəyəndiyi məhsulları necə təklif edəcəyi və ya müştərilərinə məhsulları necə təklif edəcəyi. Cəlbəedici strategiyaların nə olacağına müəyyən edilməsi.

Innovasiya və Texnologiyadan İstifadə: Yeniliyi təşviq etmək və müştəri ehtiyaclarına daha yaxşı cavab verən texnologiyalardan faydalanmaq üçün qərarlar qəbul etmək.

Maliyyə Planlaması: Şirkətin maliyyə resurslarını idarə etmək və məhsul və xidmətləri inkişaf etdirmək üçün lazımı maliyyə təhlükəsizliyini təmin etmək üçün strateji planların müəyyən edilməsi.

Bazar marketinqi və marketinq strategiyası: Məhsul və xidmətlərin marketinqi üçün marketinq strategiyalarının yaradılması və bazarın müvafiq seqmentlərinə təyin edilməsi.

Bu strateji qərarları qəbul etmək üçün şirkətin sahibləri və rəhbərliyi müştərilərin tələblərini anlamalı, rəqabət meydanında öz mövqelərini dəyərləndirməli və uzunmüddətli hədəflər qoymalıdır. Onu qorumaq üçün geniş şəkildə təhlil edilməlidir.

2. Material Təchizat: Müəssisənin xammal və komponentləri satın alması prosesi daxildir. Təchizat zəncirinin idarə edilməsi tədarükçülərlə əlaqələrin idarə edilməsi, material seçimi və satınalma kimi fəaliyyətləri əhatə edir.

Material avadanlıqları müəssisənin mal və komponentləri satın alma prosesini müəyyən edir. Bu prosesə avadanlıq zəncirinin idarə edilməsi, təchizatçılarla iş, material seçimi və satınalma daxildir. Avadanlıq zəncirinin idarə edilməsi zamanı avadanlıq zənciri məhsulun yaradılması və satışında mühüm rol oynayır. Material avadanlığı prosesi avadanlıq zəncirinin bütün mərhələlərini nəzarət altında saxlamaq, təhlükəsizliyi təmin etmək və effektivliyi artırmaq məqsədi ilə idarə edilməlidir. Təchizatçılarla əlaqələrin idarə edilməsi zamanı biznes müxtəlif təchizatçılardan material və komponentlərin alınması üçün əlaqələr qurmalıdır. Bu, risksiz, effektiv və gəlirli avadanlıq zəncirinin yaradılması istiqamətində mühüm addımdır. Təchizatçılarla əlaqələrin idarə edilməsi, sifarişlərin yerinə yetirilməsi, qiymətlərin müzakirəsi və dostluq münasibətlərinin qurulması ilə bağlı fəaliyyətlər işləri asanlaşdırır. Material seçimi biznes üçün düzgün materialın seçilməsi məhsulun keyfiyyətini, effektivliyini və maliyyə səmərəliliyini təmin etmək üçün vacibdir. Material seçimi məhsulun funksionallığını, davamlılığını və performansını təmin etmək üçün vacib amildir. Material avadanlığı prosesində material seçimi xüsusiyyətlər, qiymətlər, keyfiyyət və məhsul standartları əsasında aparılmalıdır. Material avadanlığı prosesinin əsas mərhələlərindən biri satınalmadır. Bu, avadanlıq zəncirinin zəmanətinin əsas payıdır. Satınalma prosesinə sifarişlərin qəbulu, təkliflərin müqayisəsi, alqı-satqı müqavilələrinin icrası və sifarişlərin yerinə yetirilməsi ilə bağlı fəaliyyətlər daxildir.

Material avadanlığı prosesi biznesin effektivliyini, keyfiyyətini və maliyyə göstəricilərini müəyyən edən əsas addımlardan biridir. Bu prosesin effektiv idarə olunması biznesin rəqabət qabiliyyətini artırmaq və müştəri tələblərinə cavab vermək üçün vacibdir.

3. İstehsal: Son məhsul və ya xidmət istehsal etmək üçün xammal və komponentlərin birləşdirildiyi mərhələdir. İstehsal prosesləri, işçi qüvvəsinin idarə edilməsi və əməliyyat səmərəliliyi kimi məsələlər bu kateqoriyaya daxildir.

Bu, hər hansı bir məhsul və ya xidmət istehsalı sahəsində əməliyyatların həyata keçirilməsi üçün kritik bir mərhələdir. İstehsal prosesi şirkətin məhsulların yaradılması və satışı prosesini təşkil edən və təşkil edən əsas strukturlardan biridir. Bu proses həm fiziki məhsulların, həm də qeyri-maddi xidmətlərin yaradılmasını əhatə edir. İstehsal proseslərinə materialların və komponentlərin yığılması, məhsulların yığılması, daşınması, yoxlanılması və qablaşdırılması daxildir. Bunlara məhsulun yaradılması və son istifadəyə verilməsi prosesində tələb olunan bütün fəaliyyətlər daxildir. İstehsal prosesində işçi qüvvəsinin idarə edilməsi də mühüm məsələdir. İşçilərin fəaliyyətinin və məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması, işçi hazırlığı və motivasiya planları kimi məsələlər bu sahədə böyük rol oynayır. Bu mərhələdə uğurlu əməliyyat da vacibdir. Məhsulun yaradılması və istifadəsində

istifadə olunan resursların optimal idarə edilməsi istehsal prosesinin səmərəliliyini artırır və yalnız məhsulun məzmunu ilə bağlı arzu olunan problemləri azaldır. Bu, məhsulun məhsuldarlığını artırmaq və istehsal proseslərini daha səmərəli etmək üçün vacib məsələdir.

İstehsal prosesində işçi qüvvəsinin səmərəli idarə edilməsi sənayenin və şirkətin ümumi uğuru üçün çox vacibdir. İşçi qüvvəsini idarə etmək, təşkilatların səmərəliliyini artırmaq, məhsul keyfiyyətini artırmaq, maliyyə səmərəliliyini artırmaq və işçi qüvvəsi ilə bağlı problemləri minimuma endirmək üçün mühüm rol oynayır. Bundan əlavə, işçi qüvvəsinin keyfiyyətinin idarə edilməsi əməyin mühafizəsi və işçilərin sağlamlığının aspektlərini də əhatə edir.

İşçi qüvvəsinin effektiv idarə olunması üçün bir neçə mühüm strategiya və tədbirlər var:

Məşğulluq və Təşkilati Planlaşdırma: İş yerində lazımı sayda və növ işçi qüvvəsini təmin etmək üçün məşğulluq və təşkilati planlaşdırma həyata keçirilməlidir. Bura tələb olunan və müvafiq bacarıqlara malik işçilərin seçilməsi, onların işə qəbulu və işə qəbulu daxildir.

İşçi qüvvəsi və təşkilati planlaşdırma iş yerində lazımı sayda və növdə işçini təmin etmək üçün vacib bir prosesdir. Bu proses iş yerinin müvafiq strateji məqsədlərinə uyğun fəaliyyət göstərəcək işçilərin seçilməsi və işə qəbulu ilə başlayır.

Peşə və təşkilatın planlaşdırılmasında əsas addımlar aşağıdakılardır:

İş yerinin həyat dövrünün planlaşdırılması: İş yerinin qısa, orta və uzunmüddətli hədəfləri və strateji planları qiymətləndirilir və müəyyən edilir. Bu, iş yerində vəzifə yerinə yetirmək üçün hansı sahələrdə ixtisaslı işçilərə ehtiyac olduğunu müəyyən edir.

İş təsviri və tələblərin dəqiqləşdirilməsi: Hər bir işin vəzifələri, vəzifələr, əmək hüquqları və əlavə sorgular (məsələn, əlavə təlimatlar, sertifikatlar və ya istiqrazlar) tələb etdiyi bacarıq və öhdəliklər qiymətləndirilir.

Tədbirlərin elanı və elanların yerinə yetirilməsi: Tədbirlər iş yerinin ixtisaslaşdığı platformalarda (iş elanları saytları, sosial media, universitetlər və s.) elan edilir. Daha sonra müraciətlərə baxılır, uyğun namizədlər müsahibəyə dəvət olunur və uyğun namizədlər işə qəbul edilir.

Yeni işçilərin qəbulu və işə qəbulu: Seçilmiş namizədlərin işə qəbulu prosesi həyata keçirilir. Bu proses iş təklifi, iş perspektivləri və şərtlərinin razılaşdırılması və əsas məlumatların (məşğulluq hüquqları, faydalı təminat, əlavə tələblər və s.) verilməsi ilə başlayır.

İş yerinin planlaşdırılması və təşkilati struktur: Mövcud işçi qüvvəsi ilə birlikdə yeni işçilərin qəbulu iş yerinin effektiv strukturlaşdırılmasını təmin edir. Buraya təşkilati struktur, iş qrafiki, məşğul insanlarla əlaqələr və s. daxildir. O cümlədən iş yerinin əsas proseslərini diqqətdə saxlayır

İşçilərin qısamüddətli və uzunmüddətli işə qəbulu: İş yükünün planlaşdırılmasının bu mərhələləri iş yerinə öz işçi qüvvəsini daimi və müvəqqəti iş tələblərinə uyğun qurmağa kömək edir.

Bu prosesin səmərəli icrası iş yerinin səmərəliliyini artırır və strateji məqsədlərə nail olmağa kömək edir.

Təlim və İnkişaf: İşçilər üçün tələb olunan bacarıqları artırmaq və inkişaf etdirmək üçün təlim və inkişaf proqramları yaradılmalıdır. Bu, işçilərə işlərini daha səmərəli yerinə yetirməyə kömək edir.

İş haqqında məlumat: İşçilərə öz işləri və məqsədləri haqqında aydın məlumatların və ətraflı təlimatların verilməsi onların motivasiyasını artırır və təşkilatda əmək birliyini gücləndirir.

Təhlükəsizlik və Sağlamlıq: İşçilərin təhlükəsiz iş mühitinin olmasını təmin etmək üçün tədbirlər görülməlidir. Bu, işçilərin xəsarət və ya xəstəlik riskini azaldır və onların motivasiyasını artırır.

İşdən Çıxın və Yüksək Performansı təmin edin: Performans təhlili, rəy prosedurları və müvafiq mükafat və bonus sistemləri işçilərin motivasiyasını artırır və yüksək performansını təmin edir.

Bu tədbirlər və strateji planlaşdırma işçi qüvvəsinin idarə edilməsini səmərəli şəkildə həyata keçirməyə kömək edir və nəticədə sənayenin və şirkətin uğurlarını artırır.

4. Marketing və Satış: İstehsal olunan məhsulların və ya təklif olunan xidmətlərin marketinqi, müştərilərə çatdırılması və satışı prosesini əhatə edir. Bu mərhələyə reklam, satışın təşviqi və paylama kanalının idarə edilməsi kimi fəaliyyətlər daxildir.

Marketing və Satış müəssisələrin məhsul və xidmətlərinin müştərilərə çatdırılması prosesində əsas rol oynayan funksiyalardır. Hər ikisi biznesin uğuru üçün vacibdir və bir-biri ilə sıx inteqrasiya olunmalıdır.

Marketing və satışın əsas elementləri bunlardır:

Marketing-Bazar araşdırması- Hədəf auditoriyanın ehtiyaclarını, üstünlüklərini və davranışlarını anlamaq üçün təhlil və araşdırma.

Məhsulun inkişafı və yerləşdirilməsi: Hədəf auditoriyanın ehtiyaclarına uyğun məhsul və xidmətlərin hazırlanması və rəqabətli mövqedə təqdim edilməsi.

Qiymət strategiyaları: Məhsul və xidmətlərin qiymətlərinin müəyyən edilməsi, rəqabətli qiymət strategiyalarının işlənilməsi.

Təqdimat və reklam: Məhsul və xidmətləri tanımaq üçün reklam, ictimaiyyətlə əlaqələr, rəqəmsal marketing kimi müxtəlif kanallardan istifadə etmək.

Paylanma (Distribution) strategiyaları: Məhsulları hədəf auditoriyaya çatdırmaq üçün paylama şəbəkələrinin yaradılması və idarə edilməsi.

Satış-Müştərilərlə əlaqənin idarə edilməsi: Müştərilərlə ünsiyyət proseslərinin həyata keçirilməsi, sorğuların idarə edilməsi və müştəri məmnuniyyətinin təmin edilməsi.

Satış məqsədləri və strategiyaları: Qarşıya qoyulmuş məqsədlərə çatmaq üçün satış strategiyalarının müəyyən edilməsi və həyata keçirilməsi.

Müştəri ilə qarşılıqlı əlaqə: Müştəri ehtiyaclarını anlamaq, məhsul və xidmətlərin çatdırılması, satış prosesini idarə etmək və müştəri rəylərini toplamaq.

Satış texnikası və bacarıqları: Satış qrupunun məhsul/xidmət biliklərini artırmaq, müştərilərlə qarşılıqlı əlaqə qurmaq və satışları artırmaq üçün lazımı bacarıq və texnikaları inkişaf etdirmək.

Marketing və Satış şöbələri bir-biri ilə koordinasiya edilmişdir, çünki yaxşı marketing strategiyası potensial müştəriləri cəlb edir, yaxşı satış strategiyası isə bu potensial müştəriləri real müştərilərə çevirir. Bundan əlavə, satış komandası marketing strategiyalarının təsirini qiymətləndirir və rəy bildirməklə marketing strategiyalarını təkmilləşdirməyə kömək edə bilər.[4]

5. Satış Sonrası Xidmətlər və Dəstək: Bunlar müştəri məmnuniyyətini artırmaq və sədaqətini təmin etmək üçün təklif olunan xidmətlərdir. Zəmanət xidmətləri, texniki xidmət, təmir və ehtiyat hissələrin təchizatı kimi fəaliyyətlər bu kateqoriyaya daxildir. Satış sonrası xidmətin mahiyyəti sənaye və məhsuldan asılı olaraq dəyişə bilər.

Satış sonrası xidmətlərin ən çox yayılmış növlərini aşağıdakı kimi sadalamaq olar:

- Quraşdırma əvvəli xidmətlər (məsələn, quraşdırma təlimatı)
- İstifadəçi təlimi
- Zəmanət xidməti
- Onlayn dəstək
- Geri qaytarma / dəyişdirmə
- Ehtiyat hissələri dəstəyi
- Problemlərin aşkarlanması və aradan qaldırılması
- Xidmət müqavilələri
- Təkmilləşdirmələr / yeniləmələr [5]

Şirkətlər satış sonrası dəstəkdən biznes strategiyası kimi istifadə edirlər, belə ki, bu, çox vaxt müştəri məmnuniyyətinin daha yüksək olmasına, marka sədaqətinə, hətta marketingin artmasına səbəb olur. Satışdan sonrakı dəstək proseslərinə avtomatlaşdırmanın daxil edilməsi işi asanlaşdırır və müştərilərlə münasibətlərin asan idarə olunmasını təmin edir.

Dəyər zənciri şirkətin fəaliyyətini bu beş əsas kateqoriyada araşdıraraq, onun hansı mərhələlərdə dəyər yaratdığını və hansı mərhələlərdə xərclərin çəkildiyini müəyyən etməyə kömək edir. Bu təhlil şirkətin rəqabət üstünlüyünü və əməliyyat səmərəliliyini artırmaq üçün istifadə edilə bilər.

Nəticə: Bu məqalədə görüldüyü kimi, dəyər zənciri şirkətin fəaliyyətini əsas kateqoriyalarda araşdıraraq, onun hansı mərhələlərdə dəyər yaratdığını və hansı mərhələlərdə xərclərin çəkildiyini müəyyən etməyə kömək edir. Bu təhlil şirkətin rəqabət üstünlüyünü və əməliyyat səmərəliliyini

artırmaq üçün istifadə edilə bilər. Şirkətin sahibkarlıq və strategiya sahəsində qəbul etdiyi qərarlar, müxtəlif bazarlara girəcəyi, hansı növ məhsul və xidmətləri təklif edəcəyi kimi əhəmiyyətli məsələləri əhatə edir. Strateji qərarlar şirkətin uzunmüddətli uğuruna nail olmaq üçün vacibdir və şirkətin idarəetmə tərəfinin əsasını təşkil edir. Strateji planların həyata keçirilməsi şirkətin hazırkı mühitdə tərəqqisi, inkişafı və rəqabətqabiliyyətli olması üçün çox vacibdir.

Satış sonrası xidmətlər və dəstək, müştəri məmnuniyyətini artırmaq, müştəri sədaqətini təmin etmək, məhsul və ya xidmətlərin dövrünü artırmaq üçün təklif olunan xidmətlər və dəstək imkanlarını əhatə edir. Satış sonrası xidmətlər və dəstək, bir şirkətin müştəri ilə əlaqələrini qurması, onların tələblərinə cavab verməsi və onların məhsul və ya xidmətlərdən maksimum fayda almağını təmin etməsi üçün əhəmiyyətli bir hissəni təşkil edir. Bu, müştərilər arasında güvənin artırılması, markanın sadəcə bir məhsul satışı edən şirkətdən ziyadə müştəri mənəviyyəti yaradılmasına kömək edir.

Strateji qərarları qəbul etmək üçün şirkətin sahibləri və rəhbərliyi müştərilərin tələblərini anlamalı, rəqabət meydanında öz mövqelərini dəyərləndirməli və uzunmüddətli hədəflər qoymalıdır. Onu qorumaq üçün geniş şəkildə təhlil edilməlidir.

Ədəbiyyat

1. <https://kaspi.az/az/tarladan-sufreye>
2. Nəsirova O.A. Azərbaycanca ərzaq təhlükəsizliyinin təmin ediləndə aqrar sahənin rolunun artırılması yolları. Bakı-2018
3. <https://agroeeconomics.az/az/article/2054/modern-deyer-zencirine-kecid-seraitinde-kend-teser/>
4. <https://abdullayevkxayal.files.wordpress.com/2020/11/filip-kotler-a-dan-z-yc999-marketing-pdf.pdf>
5. <https://www.oskon.az/satisdan-sonra>

References

1. <https://kaspi.az/az/tarladan-sufreye>
2. Nesirova O.A. Azerbaijanjanda ərzaq tehlukeəsizliyinin temin edilmesində aqrar sahənin rolunun artırılması yolları. Baki-2018
3. <https://agroeeconomics.az/az/article/2054/modern-deyer-zencirine-kecid-seraitinde-kend-teser/>
4. <https://abdullayevkxayal.files.wordpress.com/2020/11/filip-kotler-a-dan-z-yc999-marketing-pdf.pdf>
5. <https://www.oskon.az/satisdan-sonra>

Məqaləyə istinad: Nəsirova O.A. Kənd təsərrüfatının rəqabət qabiliyyətinin gücləndirilməsi və ərzaq təhlükəsizliyi. Elmi əsərlər/ Scientific works, AzMIU, s.207- 212, N2, 2024

For citation: Nasirova O.A. Strengthening the competitiveness of agriculture and food safety. Scientific works/ Elmi eserler. AzUAC, p.207- 212, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 5.1.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 5.2.2024

AQRAR BAZARIN İNKİŞAFINDA DÖVLƏT SİYASƏTİNİN ƏSAS İSTİQAMƏTLƏRİ

Quliyeva Cahan Niftali qızı- müəllim, İqtisadi nəzəriyyə və marketing kafedrası,
AzMİU,cahan.quliyeva0901@mail.ru

Xülasə. İqtisadiyyatın ən mühüm tərkib hissələrindən biri kənd təsərrüfatıdır. Aqrar islahatların həyata keçirilməsi və yeni təsərrüfatçılıq formalarının yaradılması kənd təsərrüfatının inkişafına güclü təkan vermişdir. Bunlar dövlətin aqrar siyasətinin düzgün qurulduğunu və kənd təsərrüfatı istehsalının yeni iqtisadi sistemdə inkişaf yoluna çıxdığını göstərir. Belə bir şəraitdə kənd təsərrüfatı istehsalının intensivləşdirilməsi və səmərəliliyinin yüksəldilməsi həm də bu sahənin çıxdığı inkişaf yolunda sürətlə irəliləməsinə, həm də adamların müxtəlif məhsullara olan tələbatının ödənilməsinə əlverişli şərait yaradır. Aqrar sahədə yaranan müəssisə və təsərrüfatlarda istehsalın səmərəliliyini yüksəltməklə xalis iqtisadi mənfəət artır. Bu mənfəət isə özəl mülkiyyətin inkişafı, aqrar sahədə geniş təkrar istehsalın həyata keçirilməsi və sosial problemlərin həlli üçün əsas vəsait mənbəyidir. Bununla əlaqədar olaraq indiki şəraitdə dövlətin aqrar siyasətinə uyğun olaraq kənd təsərrüfatı istehsalının intensivləşdirilməsi və səmərəliliyinin artırılması sahəsində tədqiqat işi aparmaq həm nəzəri, həm də praktiki əhəmiyyətə malikdir.

Açar sözlər: aqrar siyasət, sahibkarlıq fəaliyyəti, ərzaq resursları, bazar münasibətləri, kooperasiya

THE MAIN DIRECTIONS OF THE STATE POLICY IN THE DEVELOPMENT OF THE AGRARIAN MARKET

Guliyeva Jahan Niftali- lecturer, department of Economic theory and marketing, AzUAC,
cahan.quliyeva0901@mail.ru

Abstract. One of the most important components of the economy is agriculture. The implementation of agrarian reforms and the creation of new forms of farming gave a strong impetus to the development of agriculture. These show that the state's agrarian policy is properly established and that agricultural production is on the way to development in the new economic system. In such conditions, the intensification of agricultural production and the improvement of its efficiency create favorable conditions for the rapid progress of this field on the path of development, as well as for meeting the needs of people for various products. The net economic profit increases by increasing the efficiency of production in enterprises and farms created in the agrarian field. This profit is the main source of funds for the development of private property, the implementation of extensive reproduction in the agricultural field, and the solution of social problems. In this regard, conducting research in the field of intensification of agricultural production and increasing efficiency in accordance with the state's agrarian policy under the current conditions has both theoretical and practical importance.

Keywords: agrarian policy, entrepreneurial activity, food resources, market relations, cooperation

Giriş. Bazar münasibətləri şəraitində dövlətin aqrar siyasətinin məqsədi sahibkarlığı inkişaf etdirmək yolu ilə ölkə əhalisinin ərzaq məhsullarına tələbatını mümkün qədər daxili istehsal hesabına təmin etməkdən ibarətdir. Aqrar siyasətin vəzifəsi isə əhalinin ərzaqla, sənayeni isə kənd təsərrüfatı məhsulları ilə təmin etmək üçün etibarlı aqrar bazar yaratmaqdır. Dünya təcrübəsi təsdiq edir ki, hər hansı bir konkret ölkədə əhalinin ərzaqla təminatının 75-85%-i daxili istehsal hesabına ödəniləyirdi halda həmin ölkənin aqrar siyasətini və aqrar bazarını etibarlı hesab etmək olar. Müstəqil Azərbaycan Respublikası şəraitində etibarlı aqrar bazarın yaradılması hər şeydən əvvəl dövlətin aqrar siyasətinin istiqamətlərinin elmi cəhətdən əsaslandırılmasını tələb edir. Ölkədə bazar

münasibətlərinə keçidin ilk mərhələsində qeyd edilənləri aqrar siyasətin əsas istiqamətləri hesab etmək olar:

-iqtisadiyyatın vacib sahələrindən biri kimi aqrar bölmənin inkişafına büdcə vəsaitindən istifadəyə üstünlük vermək; - aqrar bölmə iqtisadiyyatını çoxukladlı, yüksək səmərəli və sosial yönümlü qaydada təşkil etmək; - ilk növbədə dövlətlərarası proqramları müəyyən etməklə "Respublikanın aqrar-sənaye istehsalının stabilləşməsi və inkişafı proqramı"nı hazırlamaq və ona əməl etmək; -kənddə iqtisadi vəziyyətin yaxşılaşdırılmasını əhatə edən normativ hüquqi bazanı yaratmaq; -iqtisadi stimullaşdırma əsasında istehsal resurslarından səmərəli istifadə mexanizmini formalaşdırmaq və bazar infrastrukturunu inkişaf etdirmək; -kənd təsərrüfatı və sənaye məhsullarının qiymətlərinin artırılmasında əlverişli nisbət yaratmaq, vergi, kredit, sığorta və aqrar iqtisadiyyatının digər maliyyə resurslarının tənzimləyici mexanizmini hazırlamaq və tətbiq etmək; -aqrar-sənaye istehsalının planlaşdırılması sistemini təşkil etmək; -torpaq münasibətlərini təkmilləşdirmək, torpaqdan istifadə olunmasına dövlət nəzarəti mexanizmini yaratmaq; -bütün təsərrüfat formalarının iqtisadi və hüquqi bərabərliyini təmin etmək; -kəndl (fermer) təsərrüfatlarının maliyyə vəziyyətini dəstəkləmək; -bütün növ müəssisələrin və müxtəlif mülkiyyət formalarının istehsal, emal, satış, aqroservis xidməti, ticarət və kreditləşməməsələlərinin birgə və əalqəli şəkildə inkişafını stimullaşdırmaq; -istehsalın enerji və resurs qoruyucu, kənd təsərrüfatı məhsullarının saxlanması və emalı texnologiyasını geniş tətbiq etmək;

-ölkədə əmtəə istehsalçılarının marağını qorumaq məqsədilə dövlətin xarici-iqtisadi siyasətində daim yeniləşdirmək; -təşkilati-hüquqi sənədləşməni və aqrar-sənaye kompleksinin bütöv biobyekt kimi idarəedimə sistemini təkmilləşdirmək; -kənd ərazilərini və kəndin sosial inkişafını təmin etmək; -aqrar-sənaye istehsalının inkişafı əsasında ərzaq probleminin həlli işində regionların rolunu artırmaq; -ASK-da elmi potensialın saxlanılmasının və inkişafının, alimlərin və mütəxəssislərin fəaliyyətinin təşkilati-iqtisadi mexanizmini yeniləşdirmək və stimullaşdırmaq.

Tədqiqat metodları. Aqrar siyasətin həyata keçirilməsi daimi proses olsa da onun konkret dövrləri və mərhələləri əvvəlcədən müəyyənəndirilməli, hər bir mərhələdə görülcəktədbirlər dəqiqləşdirilməlidir. Hesab edirik ki, birinci mərhələdə aqrar islahatların aparılması dərinləşdirilməli, əmtəə istehsalçıların texnika, gübrə, yanacaq, sürtkü və digər materialları əldə etməsi üçün xidmət infrastrukturunu yaradılmalı, bütün növ kənd təsərrüfatı müəssisələrinin

sərbəst fəaliyyətini təmin edən normativ-hüquqi aktlar qəbul edilməli, kənd təsərrüfatı üçün texnika və avadanlıq istehsalı genişləndirilməli, emal və xidmət müəssisələrinin özəlləşdirilməsi zamanı buraxılan nöqsanlar aradan götürülməli, kənd əmtəə istehsalçılarına səhmlər nəzarət paketinin verilməsi yolu ilə bazar infrastrukturunun formalaşdırılması genişləndirilməli, kəndin sosial inkişafının aşağı düşməsinə qarşı lazımi iqtisadi şərait yaradılmalı, istehsalın stabilləşdirilməsi üçün ardıcıl olaraq təşkilati-iqtisadi tədbirlər həyata keçirilməli, kənd təsərrüfatı müəssisələrinin təşkilati-hüquqi formaları sadələşməli, kənd təsərrüfatı sisteminin idarəetmə orqanlarının funksiyaları təkmilləşdirilməli və sahibkarlıq fəaliyyəti üçün əlverişli şərait yaradılmalıdır və s [1].

Müzakirələr. Mütərəqqi texnologiyaların tətbiqi əsasında kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalının artımı təmin edilməli, ASK üçün maşın və avadanlıqların, gübrələrin, xəstəlik və ziyanvericilərə qarşı işlədilən kimyəvi pəreparatların istehsalının genişləndirilməsi tədbirləri həyata keçirilməli, keyfiyyətcə yeni elm tutumlu texnikanın və texnologiyaların əsasında emal sənayesi intensiv inkişaf etdirilməli, çoxsahəli bazar infrasturukturu formalaşdırılmalı və sahibkarlığın inkişafı hərtərəfli dəstəklənməlidir. Bazar münasibətlərinə keçid şəraitində aqrar-sənaye kompleksi sistemində ərzaq resurslarının formalaşdırılması kompleks tədbirlərin həyata keçirilməsini tələb edir. Uzun müddət formalaşmış təcrübə göstərir ki, ölkə əhalisinin ərzaqla təmin olunması kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı, saxlanması, emalı və satışı məsələlərini kompleks həll etməklə mümkündür. Odur ki, ərzaq resurslarının formalaşdırılması sahəsində dövlətin aqrar siyasətinin əsas istiqamətləri nəzəə alınmalı və onlar ardıcıl həyata keçirilməlidir. Hesab edirik ki, bazar münasibətlərinə keçid dövründə respublika hökumətinin və yerli icra orqanlarının xətti ilə ölkədə ərzaq məhsulları üzrə cəmiyyətlər və digər qruplar yaradılmalı, ölkənin ərzaq bazarının sahələrarası və regionlararası əlaqələrinə, kənd təsərrüfatı ilə sənaye sahələri arasında məhsulların qiymət bərabərliyinin təmin olunması məsələlərinin həllinə üstünlük verilməlidir. Bununla belə,

hökumət və onun icra orqanları kənd təsərrüfatı xammalı və ərzaq məhsullarının bağlanmış müqavilələr əsasında topdansatış ticarətinə təminat verməlidir. Bu məqsədlə istehsal, emal, xidmət və satış müəssisələri arasında könüllülük prinsipi əsasında müqavilələr bağlanılmalıdır [2,3]. Eyni zamanda əmtəə istehsalçıların və istehlakçıların marağını əsas tutaraq hökumət dövlət ehtiyaclarını ödəmək üçün hər il kənd təsərrüfatı, xammal və ərzaq məhsullarının, onların istehsalına çəkilən xərclərin ödənilməsini və əmtəə istehlakçıların gəlir əldə etməsi üçün təminatlı tədarük qiymətləri müəyyən etməli, məhsulun ilkin qiymətlərini sonralar inflyasiya artıqca indeksləşdirməlidir.

Aqrar-sənaye kompleksi sistemində dövlətin qiymət siyasəti aqrar bazarın dövlət tənzimlənməsinin başlıca istiqamətlərindən biridir. Bazar münasibətləri şəraitində qiymətin səviyyəsi tələb və təklifdən asılı olaraq formalaşır. Bununla belə, bazar münasibətləri şəraitində dövlət müxtəlif qiymət növlərini tətbiq etməklə aqrar bazarı tənzimləyir. Həmin qiymət növlərindən təminatlı qiymət, stimullaşdırıcı qiymət, razılaşıdırılmış qiymət, müqavilə qiymətlərini göstərmək olar.

Təminatlı qiymət - əsas növ ərzaq məhsullarının artımını təmin etmək və əhalinin ərzaq təhlükəsizliyini yaxşılaşdırmaq məqsədilə həmin məhsulun alış qiymətinin səviyyəsini dövlət öz üzərinə götürə bilər. Belə olan halda kənd təsərrüfatı məhsulu istehsalçıları əvvəlcədən bilir ki, onların istehsal etdiyi məhsulu təminatlı qiymətlə dövlətin adı ilə çıxış edən təşkilat alacaq və təsərrüfatlar öz fəaliyyətləri nəticəsində mənfəət əldə edəcəklər. Beləliklə də, təminatlı qiymət növünün tətbiqi məhsul istehsalını artırmaqda sahibkarlarda stimulaşdırıcıdır.

Stimullaşdırıcı qiymət - bu qiymət növündən dünyanın əksər ölkələrində istifadə edilir. Məqsəd məhsulun həcmi artırmaqdır. Müqavilədə nəzərdə tutulan həcmdən çox istehsal edilən məhsul vahidinin qiyməti müqavilə həcmindəki məhsul vahidinin qiymətindən xeyli artıq müəyyənləşdirilir ki, bu da son nəticədə məhsul istehsalçıları arasında məhsulun satış həcmi artırmağa stimulaşdırıcıdır. Başqa sözlə desək, məhsul istehsalçıları ilə əvvəlcədən razılaşıdırılır ki, əgər 100 ton taxıl istehsal edib satarsa hər tonu üçün beş yüz min manat, əgər 110 ton taxıl satarsa əlavə satılan on ton taxılın hər bir tonu üçün 600 min manat pul ödəyəcəkdir.

Razılaşıdırılmış qiymət – bu növ qiymət daha geniş yayılmışdır. Dünyanın hər yerində razılaşıdırılmış qiymət növündən istifadə edilir. Razılaşıdırılmış qiymət bəzən bazar qiyməti kimi də başa düşülür, alıcı ilə satıcı öz aralarında razılığa gəlmiş qiymət razılaşıdırılmış qiymətadlandırılır. Bu qiymət konkret növ məhsulun istehsalçısı ilə alıcısı arasında həmin növ məhsul istehsal edilməmişdən əvvəl də, məhsulun satışı prosesində də müəyyənləşdirilə bilər.

Müqavilə qiymətləri – qiymətin bu növü də geniş yayılmışdır. Qiymətin bu növünün tətbiqi istehsalçıda, həmçinin alıcıda əvvəlcədən öz fəaliyyətini düzgün qurmağa imkan verir. İstehsalçı əvvəlcədən bilir ki, onun istehsal etdiyi məhsul müqavilədə nəzərdə tutulmuş qiymətə satılacaqdır. Alıcı da əvvəlcədən bilir ki, ona lazım olan məhsulu almaq üçün nə qədər pul vəsaitinə malik olmalıdır ki, müqavilə şərtlərinə vaxtında əməl etsin. Beləliklə, bazarmünasibətləri şəraitində müqavilə qiymət növünün tətbiqi tərəflərin həm məsuliyyətini, həm də maddi marağını artırır.

Bazar qiymətləri – qiymətin bu növü dünyanın bütün ölkələrində tətbiq edilir. Azərbaycan Respublikasında bazar qiymətlərindən həmişə istifadə edilsə də onun tətbiq dairəsi məhdud olmuşdur. Belə ki, əvvəllər əhali yalnız şəxsi həyatı sahələrində istehsal etdiyi məhsulu bazara çıxartmış və burada tələblə təklifdən asılı olaraq qiymət müəyyənləşdirilmişdir. Lakin ölkədə bazar münasibətlərinə keçidlə əlaqədar 1995-ci ildən başlayaraq tədricən bazar qiymətləri tətbiq edilmiş, hal-hazırda bu növ qiymətlə bağlı heç bir məhdudiyət yoxdur.

Aqrar-sənaye kompleksi sistemində dövlətin aqrar bazarı iqtisadi vasitələrlə tənzimlənməsinin həlledici istiqaməti büdcə siyasətidir. Büdcə vəsaiti sahələr arasında bölüşdürülərkən aqrar bölməyə üstünlük verilməlidir. Bazara keçid kənd şəraitində əmtəə istehsalçılarına maliyyə köməkliyi göstərmək üçün xüsusi dövlət fondu yaradılmalıdır. Xüsusilə bu fondan elmin, texnikanın inkişafına, fundamental və vacib tədqiqatların aparılmasına sərf olunan kapital qouluşu müəyyənləşdirilməlidir. Ən başlıcası, torpağın münbitliyinin yaxşılaşdırılması, meliorasiya işlərinin aparılması, baytar xidməti işləri və digər dövlət tədbirlərinin həyata keçirilməsi dövlət və yerli büdcə vəsaitləri hesabına həyata keçirilməlidir. Bununla belə, yaxşı olar

ki, əsas növ kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalı üçün çəkilən xərclərin bir hissəsi dövlət büdcə vəsaiti hesabına maliyyələşdirilsin. Buraya əsasən dövlətin xüsusi ehtiyacları üçün lazım olan məhsulları aid etmək olar. Eyni zamanda elit toxumçuluğunun, cins mal-qaranın və quşçuluğun inkişaf etdirilməsi üçün maliyyə köməkliyinin göstərilməsi məhsulun istehsalına sərf olunan elektrik və istilik enerjisinə, təbii qaz və digər növ yanacaqlara çəkilən xərclərin bir hissəsinə dövlət büdcə vəsaitindən güzəştlər edilməsidir. Fikrimizcə, əlverişli şəraiti olmayan regionlar üçün, xüsusi ilə dağ və sərhəd rayonlarında kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalçılarında dövlət və yerli büdcə vəsaitlərindən əvəzsiz güzəştlər edilməlidir. Aqrar bazarın tənzimlənməsində dövlətin kredit siyasətinin düzgün qurulması da çox vacib məsələlərdən biridir. ASK-nin müəssisələrinə və təşkilatlarına mərkəzləşmiş qaydada güzəştli kreditlərin verilməsi təcrübədə sınaqdan keçirilməlidir. Bununla belə, uzun və qısamüddətli kreditlər arasında lazımi fərqlər müəyyən edilməlidir. Əsas vəsaitlərin alınması üçün məqsədyönlü uzunmüddətli kreditin verilməsi altı ildən az olmamalıdır. Kredit siyasəti məsələlərinə hökumət komissiyası respublikanın müvafiq nazirlik və idarələri, aqrar ittifaqları, digər ictimai təşkilatlar ilə birgə baxıb fasiləsiz və daimi tədbirlər görməlidir. Kreditlərin həcmi, tarif dərəcələrinin səviyyəsi, onların ödənilmə müddəti və kreditlərdən istifadə olunmasının məsuliyyət tərzini, kommersiya bankları və ssuda götürənlər arasında bağlanmış müqavilələr əsasında müəyyən edilir, mərkəzləşdirilmiş kreditlər mərkəzi Milli Bank tərəfindən kredit siyasəti məsələləri üzrə dövlət komissiyasının qərarına əsasən nizamlanmalıdır. Bazar münasibətləri prinsipləri əsasında kooperativ banklar və digər qeyri-dövlət banklarının yaradılması məqsədmüvafiqdir. Belə kooperativ kredit müəssisələri yaradılarkən pay kapitalının formalaşdırılmasında dövlət himayəçiliyi də nəzərdə tutulmalıdır.

Aqrar-sənaye kompleksi sistemində dövlətin vergi siyasəti aqrar bazarın inkişafında və tənzimlənməsində çox mühüm rol oynayır. Tətbiq edilən vergi sistemi aqrar istehsalı stimullaşdırmalıdır. Bu məqsədlə çoxnövlü vergi sistemindən sadə vergi sisteminə keçilməlidir. Bu baxımdan ölkənin aqrar bölməsinə həmişə üstünlük verilməli, vergi dərəcələri azaldılmalı, regionların xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla fərqli və güzəştli vergi sistemi tətbiq edilməlidir. Fikrimizcə, ölkənin yüksək dağ və dağətəyi ərazilərində, eləcə də sərhəd rayonlarında əsas növ kənd təsərrüfatı və ərzaq məhsulları istehsalçıları bütün növ vergilərdən, o cümlədən torpaqdan istifadəyə görə tətbiq edilən vergilərdən azad edilməlidir. Aqrar-sənaye kompleksi sistemində dövlətin sığorta siyasəti aqrar bazarın tənzimlənməsində az rol oynamır [5,6]. Hesab edirik ki, kənd təsərrüfatı müəssisələrinin xərclərinin 60%-dən az olmayan hissəsi sığortanın stimullaşdırılması üçün dövlət büdcəsindən kompensasiya şəklində verilməlidir. Kənd təsərrüfatı sığortasının təminatlılığı məqsədilə dövlət müvəkkilinin vəzifələri Dövlət Kənd Təsərrüfatı Sığorta Fonduna həvalə olunmalıdır. Sığorta tarifləri regionların real tələblərinə uyğunlaşdırılmalıdır.

Aqrar-sənaye kompleksi sistemində yeni kooperasiya və inteqrasiya əlaqələrinin yaradılması yolu ilə aqrar bazarın formalaşdırılması dövlətin aqrar siyasətinin əsas istiqamətlərindən biri olmalıdır. Aqrar-sənaye istehsalında bazar münasibətlərinin formalaşdırılması kooperasiya və inteqrasiyanın inkişafının zəruriliyini tələb edir. Kooperasiyanın xarakterik xüsusiyyətləri bunlardır:

- iqtisadi maraq əsasında təsərrüfat subyektlərinin birləşdirilməsinin vacibliyinin və yaxud faydalı olmasının dərk olunması, könüllü üzv olması;
- kooperativ birliyinin müstəqilliyinin idarə olunması;
- təsərrüfatçılığın və idarə olunmanın demokratik üsulları;
- kapital payında üzvlərin iştirakı, ümumi fondların yaradılması, özünümaliyyələşdirmə, maddi məsuliyyətçilik;
- gəlirlərin təsərrüfat iştirakçılarının sərf etdikləri əməklərinin və qoyduqları vəsaitlərin həcminə görə mütənasib proporsional qaydada bölüşdürülməsi.

Kooperasiyanın əsas məqsədi öz üzvlərinə iqtisadi və istehsal xidmətlərinin göstərilməsi əsasında təsərrüfatçılığın səmərəli olmasına təsir göstərməlidir. Əmtəə istehsalçıların məhsulunun istehsalı, emalı, saxlanması və realizə olunması, material-texniki-təchizat, aqroservis, maliyyə, elm və digər növ xidmətlərinin kooperasiya və inteqrasiyası könüllülük əsasında onların birləşmələri nəticəsində həyata keçirilir. Səhmdar cəmiyyətləri, yoldaşlıqlar, fermer təsərrüfatları, onların

assosiasiyaları, digər xüsusi və dövlət müəssisələri ittifaqı assosiasiya, kooperasiya, sahələrarası, regional və digər formalarda birləşə bilərlər. Kooperasiya və inteqrasiya prosesi bir qayda olaraq istehsal elmi-texniki və sosial inkişafın genişləndirilməsi məqsədilə müqavilə əsasında yaradılır. Kənd təsərrüfatı müəssisələrində məhsul istehsalı, onun realizə olunması, emalı və saxlanması, material-texniki təchizatı və digər növ xidmətləri üzrə təsərrüfatdaxili kooperativlər yaradıla bilər. Fermer təsərrüfatlarının, kiçik müəssisələrin, kooperativlərin, emal müəssisələrinin, ticarət təşkilatlarının, istehsal xidmətlərinin, onların səhmdar cəmiyyətlərinin, iri buynuzlu cavan mal-qara və quşların yetişdirilməsi, yemlənməsi, yüksək reproduksiya toxumlarının istehsalı və emalı üzrə qarşılıqlı faydalı kooperasiyanın inkişaf etdirilməsi təklif olunur. Bununla yanaşı, kənd təsərrüfatı məhsulunun kooperativlər vasitəsilə birbaşa istehlakçıya çatdırılmasına şərait yaradılması, kooperativ mağazaların və digər infrastruktur qurumların yaradılması məqsədmüvafiqdir. Bu sistemdə dövlətin investisiya və texniki siyasəti aqrar bazarın tənzimlənməsinə xidmət etməlidir. Bu məqsədlə dövlətin investisiya siyasəti respublikanın xalq təsərrüfatında aqrar-sənaye kompleksinin xüsusi çəkisinin yüksəldilməsinə, kapital qoyuluşunun səmərəliliyinə, onların təkrar istehsalının quruluşunun təkmilləşdirilməsinə, fond istehsalı sahələrinin inkişafına, material, maliyyə və əmək resurslarının təmərküzləşdirilməsinə, ilk növbədə texnikanın yetişdirilməsinə və fəaliyyət göstərən müəssisələrin rekonstruksiyasına, sosial infrastrukturun yaradılmasına istiqamətlənməlidir.

Aqrar sahədə investisiya siyasətinin ən vacib vəzifələri bunlardır: ASK investisiyasının stimullaşdırılmasının həll edilməsi; investisiyanın aqrar-sənaye kompleksinin intensiv inkişaf etdirilməsinə və mövcud istehsal potensialının istifadəsinin səmərəliliyinin yüksəldilməsinə yönəldilməsi; kənd təsərrüfatı və emal sahələri üzrə ətraf mühitin və ekoloji təhlükəsizliyin qorunması üçün səmərəli tədbirlərin görülməsi. Bu sahədə texniki siyasət aşağıdakı problemlərin həllinə yönəldilir: texnoloji proseslərin həll edilməsi üçün bir qrup əsas maşınların istehsalına dövlət himayəsinin təmin edilməsinə; kooperativlərin texnika və kompleksləşdirilmiş əşyalarla təchizatını inkişaf etdirməyə, kənd təsərrüfatı maşınqayırmasının inkişafında xarici firmaları stimullaşdırmağa; maşınqayırmanın inhisarçılığının ləğv olunmasına çalışmağa, ən bağlıcası ASK-nın üstün istiqamətlərinin maşın və avadanlıqlarla təmin etmək işində respublikanın daxili imkanlarından istifadə etməyə; ilk növbədə taxıl, pambıq, tütün, şəkər çuğunduru, yaşıl çay yarpağı istehsalı üzrə ixtisaslaşdırılmış zonalarda kənd təsərrüfatı müəssisələrini maşın və avadanlıqlarla təmin etməyə; texniki siyasətin aparılmasını və maşınqayırmanın yeniləşdirilməsini müvafiq proqramlar əsasında həyata keçirməyə və s. Aqrar bazarın tənzimlənməsi aqrar-sənaye kompleksi sistemində idarəetmə siyasətinin səmərəli təşkilindən və idarəetmə orqanlarının vəzifələrinin dəqiq müəyyənləşdirilməsindən də çox asılıdır [5,6]. Dövlət səviyyəsində aqrar bölmənin vahid idarəetmə orqanı indiki Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyidir ki, onun da əsas vəzifələri aşağıdakılardan ibarətdir: bazar münasibətləri şəraitinə uyğun dövlətin aqrar siyasətini hazırlamaq və həyata keçirmək; ASK-nın inkişafını proqnozlaşdırmaq; müəssisələrin təsərrüfat fəaliyyətini təmin etmək və bazar infrastrukturunu inkişaf etdirmək üçün təşkilati, hüquqi, informasiya bazarı yaratmaq; ərzaq bazarının və torpaq münasibətlərinin istehsalçıların və istehlakçıların marağına uyğun tənzimlənməsi üzrə iqtisadi normativlər sistemini hazırlamaq; qarantin, sanitar, fitosanitar, standart və lisenziyalaşdırma məsələlərini həll etmək; dövlət mülkiyyətinin etibarlı idarə olunmasını təmin etmək; yüksək ixtisaslı kadrların hazırlanması, əmək şəraitinin yaxşılaşdırılması və təhlükəsizliyin təmin edilməsi üzrə işlərin koordinasiyasını həyata keçirmək. Aqrar-sənaye kompleksi üzrə daxili iqtisadi siyasətin düzgün qurulması da aqrar bazarın tənzimlənməsində başlıca amildir. Ölkənin xarici iqtisadi siyasəti elə qurulmalıdır ki, ölkənin əmtəə istehsalçıları dünya kənd təsərrüfatı bazarının neqativ təsirindən mühafizə olunsun. Bu məqsədlə idxal olunan malların strukturu daim təkmilləşdirilməli, idxal-ixrac əməliyyatlarının tarif dərəcələri yeniləşdirilməli və xarici partnyorlarla elmi-texniki əməkdaşlıq dövlətlərarası proqramlar əsasında inteqrasiya və kooperasiyası təmin olunmalıdır. Müstəqil Dövlətlər Birliyi ölkələri ilə əməkdaşlıq inkişaf etdirilməli, ümumi aqrar bazarın təşkili istiqamətində dövlətlərarası tənzimləmə və birgə proqramların yerinə yetirilmə mexanizmi yaradılmalı, eləcə də kənd

təsərrüfatında istifadə edilənməddi-texniki resursların sərbəst hərəkətlərini təmin edən normativ-hüquqi baza formalaşdırılmalıdır.

Aqrar bazarın inkişafı və onun tənzimlənməsi aqrar-sənaye kompleksi sistemində dövlətin sosial siyasətinin elmi cəhətdən əsaslandırılmasından da çox asılıdır. Bazar münasibətlərinə keçid şəraitində sosial siyasətin məqsədi kənd əhalisinin bütün sosial qruplarının və təbəqələrinin həyat şəraitini yüksək səviyyədə təmin etməkdən, əhalinin təkrar istehsalının genişləndirilməsindən, demografik vəziyyətinin normallaşdırılmasından, kənd sakinlərinin məskunlaşdıqları ərazilərin inkişafını təmin etməkdən ibarətdir. Bu məqsədlə aşağıdakılar nəzərdə tutulmalıdır: bütün mülkiyyət və təsərrüfatçılıq formaları sistemində əmtəə istehsalçılarının sosial mühafizəsinin qorunmasına dövlət himayəsi; kənddə qazlaşdırmanın, elektriklişdirmənin, telefonlaşdırmanın, yolların və sosial-məişət xidmətlərinin tikilməsinin maliyyələşdirilməsində dövlətin rolunun gücləndirilməsi; sosial infrastrukturun saxlanmasında dövlət və yerli büdcədən vəsaitlərin ayrılması, bu obyektlərin yerli özünüidarə orqanlarına verilməsi, məktəblərin, klubların, mədəniyyət evlərinin, tibb məntəqələrinin və digər obyektlərin fasiləsiz fəaliyyət göstərmələrinin təmin olunması; tikinti aparan və kənd əmtəə istehsalçılara xidmət göstərən müəssisələrə və təşkilatlara güzəştlərin və mükafatların verilməsi; kənddə kənd mədəniyyət ocaqlarının, servis xidmətlərinin və digər məşğuliyyət növlərinin inkişafı yolu ilə əhalinin gəlirlərinin artırılması; kənd təsərrüfatı işçilərinin əməkhaqqının başqa sahələrə və kəndin xidmət sferasına nisbətən mövcud fərqi azalması; aqrar-sənaye kompleksi müəssisələrinin və təşkilatlarının ayrı-ayrı kateqoriyalı işçilərinin güzəştli pensiyalarla təmin olunması və sairə [7]. Kənd yaşayış məntəqələrinin sosial abadlaşdırılması kənd əmtəə istehsalçılarının, sənaye və tikinti təşkilatlarının vəsaitləri hesabına həyata keçirilməli, mülkiyyət formasından asılı olmayaraq bütün növ müəssisələrin, təşkilatların, fermer təsərrüfatlarının və idarələrin vəsaitlərindən könüllü ayrılmalar hesabına kəndin sosial inkişaf fondu yaradılmalı və məqsədli istifadəsi yerli özünüidarəetmə orqanları tərəfindən təmin olunmalıdır.

Nəticə. Aqrar bazarın daha da inkişaf etdirilməsi aqrar-sənaye kompleksi sistemində kadr siyasətinin həyata keçirilməsini tələb edir. Dövlət kadr siyasətinin əsas istiqamətləri bunlardır: - ASK-nı təmin edən universal fasiləsiz təhsil sisteminin ənənəvi, çoxvariantlı və təlimin bütün formalarının çevikliyini nəzərə almaqla yeganə təhsil kompleksinin formalaşdırılması;-təhsilin, istehsalın və elmin inteqrasiya edilməsi bazası əsasında ali və orta təhsilli mütəxəssislərin hazırlanması və təkrar hazırlanması;-mütəxəssislərin hazırlanmasının keyfiyyətinin daha da yaxşılaşdırılmasını, dünya təhsil sisteminə və əmək bölgüsünə inteqrasiya edilməsini təmin edən ali, orta və əlavə ibtidai təhsilin yüksək səviyyəli strukturuna mərhələ- mərhələ keçməsinin təmin edilməsi;-müəssisələrin, bölmə rəhbərlərinin, mütəxəssislərin, sahibkarların kütləvi hazırlanmasının və təkrar hazırlanmasının təşkili;-peşəkar fəhlələrin və fermerlərin hazırlıq və təkrar hazırlıq sisteminin təkmilləşdirilməsi;-kənddə işsizliyin qarşısının alınması və əhalinin demografik vəziyyətinin normallaşdırılması üçün sosial-iqtisadi tədbirlərin həyata keçirilməsi;-regionlar və ixtisaslar üzrə mütəxəssislərin say hazırlığında nisbi əyintilərin ləğv edilməsi, dar profilli imtiyazlı ali məktəblərdən və texnikumlardan imtina edilməsi və yeni şəraitdə işləmələri üçün geniş mədəniyyətli və nəzəri düşüncəli mütəxəssislərin hazırlanması işinə keçmək.

Bütün bunlar ölkə üzrə aqrar-sənaye kompleksinin təhsil məktəblərinin şəbəkəsinin sadələşdirilməsini, sahələrarası kooperasiya və inteqrasiya əsasında təhsilin bütün səviyyələrində yeni tipli kənd təsərrüfatı profilli tədris məktəblərinin təşkilini tələb edir. Bununla belə, ölkədə inteqrasiyalaşmış kənd təsərrüfatı və emal sənayesi peşələrinin yaradılmasına, ali, orta və peşə məktəblərinin elmi-texniki bazasının möhkəmləndirilməsini, onların büdcəsinin xeyli dərəcədə yaxşılaşdırılmasına çox böyük ehtiyac duyulur.

Ədəbiyyat

1. "Torpaq vergisi haqqında" Azərbaycan Respublikasının qanunu. Bakı 1993
2. Verdiyev Ə.Ç., Qarayev İ.Ş. (1994). Bazar münasibətləri şəraitində qiymətin formalaşmasının elmi əsasları. Bakı

3. "Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyası". Bakı, Azərənəşr 1995. Məmmədov A. (1999). Kənd təsərrüfatının iqtisadiyyatı. Bakı 5. Vəliyev T., Meybullayev M. (2000). İqtisadi nəzəriyyə. Bakı
6. Niftullayev V. (2001) Kənd təsərrüfatının iqtisadiyyatı. Bakı
7. M. Əhmədov. (2003). Qloballaşma və milli iqtisadiyyatın formalaşması. Bakı
8. Məmmədov O. (2004). İqtisadi nəzəriyyə. Gəncə

References

1. Law of the Republic of Azerbaijan "On Land Tax". Baku 1993
2. Verdiyev A.Ch., Garayev I.Sh. (1994). The scientific basis of price formation in the conditions of market relations. Baku
3. "Constitution of the Republic of Azerbaijan". Baku, Azernashr 1995
4. Mammadov A. (1999). Economics of agriculture. Baku
5. Valiyev T., Meybullayev M. (2000). Economic theory. Baku
6. Niftullayev V. (2001) Economics of agriculture. Baku
7. M. Ahmadov. (2003). Globalization and formation of national economy. Baku
8. Mammadov O. (2004). Economic theory. Ganja

Məqaləyə istinad: Quliyeva C.N. Aqrar bazarın inkişafında dövlət siyasətinin əsas istiqamətləri. Elmi əsərlər/ Scientific works, AzMIU, s.213- 219, N2, 2024

For citation: Guliyeva J.N. The main directions of the state policy in the development of the agrarian market. Scientific works/Elmi eserler. AzUAC, p.213- 219, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 5.1.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 5.2.2024

MƏQALƏNİN ƏLYAZMASININ TƏRTİBAT QAYDALARI

Nəşr üçün təklif olunan məqalənin əlyazmasının həcmi ən azı 5 və ən çox 8 səhifədən ibarət olmalı, A4 formatında, Microsoft Word mətn redaktorunda Times New Roman 12 şriftlə yığılmalı, səhifənin parametri hər iki tərəfdən -2sm olmalı, abzasda 1 sm boşluq olmalı və sətirlər arası interval eyni olmalıdır.

Məqalənin məzmunu aşağıdakı ardıcılıqla müəyyən edilməlidir: 1) *məqalənin adı* (mərkəzdə qalın şrift ilə) 12 sözdən çox olmamalıdır; 2) Hər bir müəllifin *soyadı, adı və atasının adı* (inisiialları deyil) (mərkəzdə qalın şrift ilə), *akademik dərəcə* (əgər varsa), *akademik ünvan* (varsa), *vəzifəsi, şöbə* və ya *kafedranın adı, təşkilatın adı* (qısaltmadan), *şəhər, poçt ünvanı*; 3) İşin mahiyyətini və əldə edilmiş nəticələri əks etdirən, çox qısa formada *annotasiya* (150-200 söz həcmində); 4) Mətnin əsas mənasını daşıyan *Açar sözlər* (5-8 söz) (tikinti, analiz, sistem, mamarlıq, ekologiya və s. sözlər açar sözlər qismində istifadə olunma bilməz !!!); 5) *1-4-cü bəndlərin ingilis dilində tərcüməsi*; 6) *məqalənin mətni* onun quruluşu üçün aşağıdakı tələblərə cavab verməlidir; 7) GOST R 7.0.5-2008-ə uyğun olaraq hazırlanan *ədəbiyyat siyahısı*; 8) Ədəbiyyat siyahısının latınca References başlığı ilə nüsxələnməsi (bütün ədəbiyyat siyahısını kopyalamaq və <https://translit.net/> səhifəsindəki ekrana yerləşdirmək və «В транслит» düyməsinə basmaq). Azərbaycan dilindəki mənbələrdə hərfləri uyğun olaraq növbəti hərflərlə əvəzləmək lazım olacaqdır- ə-e, ı-i, ö-o, ü-u, c-j, ç-ch, ş-sh.

Məqalənin mətnində ümumi qəbul edilmiş terminologiyaya riayət olunmalıdır və istifadə edilən bütün xüsusi terminlər, ixtisarlər və simvollar açıqlanmalı və izah edilməlidir. ***Düsturlar*** Equationda dəqiq yığılmalıdır. Məqalənin mətnində simvollar, formul təsvirli əlavələrdən və ya fərdi dəyişənlərdən və funksiyalardan istifadə etmək qəbul edilməzdir. ***Mənbələrə istinadlar*** ardıcıl xarakter daşıyır (mətnə qeyd olunma ardıcılığı ilə) və kvadrat mötərizədə göstərilir (məsələn, [1], [1,3]). Mətnə ədəbiyyat siyahısından 2 ardıcıl mənbəyə istinad verilsə, aralıqda "-" işarəsi qeyd olunmalıdır (məsələn [1-3]). ***Şəkillər və cədvəllər*** yüksək keyfiyyətdə hazırlanmalıdırlar (redaksiyada təsvirlərin qrafiki işlənməsi nəzərdə tutulmur). Hər bir məqalədə mümkün cədvəllərin sayı 3 cədvəl, şəkillərin sayı isə 5-dən çox olmamalıdır. Jurnalda bütün şəkillər ağ-qara formada əks olunurlar. Hər bir şəkil və cədvəl Cədvəl 1. *Cədvəlin adı* və Şəkil 1. *Şəkilin adı* formasında nömrələnməli və adlandırılmalıdır. Cədvəlin nömrəsi və adı cədvəlin üstündə sağ kənarında yerləşdirilir, şəkilin nömrəsi və adı ortada şəkilin altında verilir.

RULES FOR THE PREPARATION OF MANUSCRIPT

The volume of the manuscript proposed for publication should be not less than 5 and not more than 8 pages of typewritten text, printed in A4 format with margins from all sides 2 cm, with indentation 1 cm, with single line spacing, using Microsoft Word text editor with Times New Roman font size 12 pt.

The article should be presented in the following sequence: 1) The title (bold in the center) no more than 12 words; 2) For each author's surname, first name and middle name (not initials) (bold in the center), academic degree (if any), academic title (if any), position, name of department, organization name (without abbreviations), city, e-mail; 3) abstract (150-200 words), in a very concise form setting out the essence of the work and the obtained results; 4) keywords (5-8 words) that carry the main content in the text (the words, such as construction, analysis, system, architecture, ecology, etc. cannot be keywords !!!); 5) English translation of 1-4 sections; 6) the text of the article with the following requirements for its structure; 7) list of references, prepared in accordance with GOST R 7.0.5-2008 (see annex); 8) Duplication of reference in the Latin alphabet with the heading References (copy and paste the entire bibliography into the window on page <https://translit.net/> and press the button "Translit"). For references in Azerbaijani language, it is necessary to replace the letters ə with e, ı with i, ö with o, ü with u, c with j, ç with c, ş with sh.

The text of the article should follow the generally accepted terminology, and all used special terms, definitions and abbreviations should be disclosed and explained. ***Formulas*** should be typed clearly in Equation. The use of characters inserts with the image of formulas or individual variables or functions in the text is unacceptable. ***Links to sources*** have sequentially numbering (as mentioned in the text) and are indicated in brackets (for example [1], [1, 3]). If the text refers to more than 2 consecutive sources in the list of references, the range should be designated with the help of the "-" sign (for example [1-3]). ***Figures and tables*** should be performed qualitatively (graphical processing of figures is not assumed in the publishing). In each article, the maximum allowable number of tables is 3, and figures 8. In the journal, all figures are processed in black and white. Each table and figure should be numbered and named (even if the text of the article contains only one table or figure) in the form of Table 1 for table name and Fig.1 for figure name. The number and name of the table is given in front of the table and is aligned on the right edge, and the number and name of the figure is aligned in the center and is given under the picture.

