



**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ**  
**AZƏRBAYCAN MEMARLIQ VƏ İNŞAAT UNİVERSİTETİ**

**ELMİ ƏSƏRLƏR**

**AZERBAIJAN MINISTRY OF EDUCATION**  
**AZERBAIJAN UNIVERSITY OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION**

**SCIENTIFIC WORKS**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙЖАНСКОЙ**  
**РЕСПУБЛИКИ**  
**АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ**

**НАУЧНЫЕ ТРУДЫ**

**№ 1**

**BAKİ - 2014**

**Baş Redaktor:**  
**G.H.Məmmədova**

**Baş redaktorun müavini:** A.R.Şərifov  
**Məsul katib:** X.N.Quliyeva

**Redaksiya heyəti:**

*F.M.Cəfərov, N.C.Abdullayeva, İ.R.Sadiqov, İ.Ə.Mehdiyev, F.M.Hüseynov, T.A.Əliyev, Ə.M.İsayev, H.O.Ocaqov, K.Ə.Əliyev, X.Q.Seyfullayev, N.H.Ağayev, T.Ə.Abdullayev, H.S.Məmmədov, Z.S.Musayev, Y.M.Piriyev N.M.Ağabəyli, A.M. Hacıyev, M.F.Cəlilov, K.M.Məmmədov*

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**  
**Г.Г.Мамедова**

**Заместитель главного редактора:** А.Р.Шарифов  
**Ответственный секретарь:** Х.Н.Кулиева

**Редакционная коллегия:**

*Ф.М.Джафаров, Н.Д.Абдуллаева, И.Р.Садыгов, И.А.Мехтиев, Ф.М.Гусейнов, Т.А.Алиев, А.М.Исаев, Г.О.Оджагов, К.А.Алиев, Х.Г.Сейфуллаев, Н.Г.Агаев, Т.А.Абдуллаев, Х.С.Мамедов, З.С.Мусаев, Я.М.Пириев, Н.М.Агабейли, А.М.Гаджиев, М.Ф.Джалилов, К.М.Мамедов*

**Chief Editor:**  
**G.H.Mammadova**

**Deputy Chief Editor:** A.R.Sharifov  
**Secretary responsible:** H.N.Guliyeva

**Editorial Board:**

*F.M.Jafarov, N.D.Abdullayeva, I.R.Sadigov, I.A.Mehdiyev, F.M.Huseynov, T.A.Aliyev, A.M.Isayev, G.O.Ojagov, K.A.Aliyev, H.G.Seyfullayev, N.G.Agayev, T.A.Abdullayev, H.S.Mammadov, Z.S.Musayev, Y.M.Piriyev, N.M.Agabayli, A.M.Hajiyev, M.F.Jalilov, K.M.Mammadov.*

**"Elmi Əsərlər"  
jurnalı barədə qısa məlumat**

"Elmi əsərlər" jurnalı 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:

**memarlıq,  
inşaat,  
mexanika,  
iqtisadiyyat**

bölmələrindən ibarətdir və ildə iki dəfə çıxır.

Təsisçi 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 ingilis dilli bazasına daxil edilmişdir- «İNSPEC».

**Краткие сведения о журнале  
«Научные Труды»**

Журнал «Научные Труды» имеет свидетельство о регистрации в Министерстве Печати и Информации Азербайджанской Республики за № 313 от 02.04.1996 года

Журнал выходит два раза в год и имеет разделы:

**архитектура,  
строительство,  
механика,  
экономика,**

Учредителем журнала является Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет.

Журнал включен в реестр изданий для публикации результатов исследований, проводимых при подготовке диссертационных работ на степень доктора философии (кандидата наук) и доктора наук.

Журнал включен в международную англоязычную реферативно - информационную базу по техническим наукам «İNSPEC».

**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 journal is issued twice a year and has the following sections:

**architecture,  
construction,  
mechanics,  
economics.**

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 included into international english- speaking abstract and information basis technical sciences -«İNSPEC».

**Ünvan:**  
Azərbaycan Respublikası, AZ- 1073,  
A.Sultanova küçəsi 11,  
Telefon: (99412) 439 07 25  
Faks: 498 78 36  
[www.azmiu.edu.az](http://www.azmiu.edu.az)  
e-mail:  
elmi\_eserler@azmiu.edu.az

**Адрес:**  
Азербайджанская Республика АЗ-1073,  
ул. А.Султановой 11,  
Тел: (99412) 4390725  
Факс: 4987830  
[www.azmiu.edu.az](http://www.azmiu.edu.az)  
e-mail:  
elmi\_eserler@azmiu.edu.az

**Address:**  
Azerbaijan Republic, AZ- 1073,  
A.Sultanova street, 11  
Tel: (99412)4390725  
Fax: (99412)4987836  
[www.azmiu.az](http://www.azmiu.az)  
e-mail:  
elmi\_eserler@azmiu.edu.az



UOT 72,03

S.A.Axundova

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

### İDEOLOGİYA VƏ MEMARLIQ

Bütün inkişaf tarixi boyunca memarlıq cəmiyyətin öz sosial strukturu üçün öz mənəvi əsas kimi qəbul etdiyi ideologiya ilə sıx bağlı olmuşdur. Büt-pərəstlik və çoxallahlıq kimi dini təsəvvürlərin hakim olduğu qədim dövrlərdən başlayaraq, Azərbaycan ərazisində çoxsaylı məbədlər, od səcdəgahları və mehrablari, büt-xanalar, habelə digər kult-pərəstiş xarakterli tikililər yaradılmışdır. Bütün bu tikililər insan cəmiyyətinin müəyyən ideoloji üstqurumunu ifadə edirdi və tarixin o dövrlərinin hakim dinlərinə inanclarına xidmət göstərirdi.

Abşeron yarımadasındakı Od məbədi, Qazax rayonundakı od səcdəgahları, Qafqaz Albaniyasının büt-pərəstlik məbədləri, Cənubi Azərbaycanın bütün ərazisi boyunca səpələnmiş çoxlu sayda od məbədləri Azərbaycanın ən qədim və antik dövr tarixinin memarlıq abidələridir.

Sırf ritual məqsədləri üçün inşa edilmiş kult-pərəstiş xarakterli memarlıq abidələri ilə yanaşı Azərbaycan ərazisində çoxlu sayda müharibələrin və hərbi yürüşlərin baş verməsi səbəbi ilə müdafiə qüllələri, istehkamlar, qalalar və möhkəmləndirilmiş şəhərlər tikilirdi. Bunların əsas məqsədi yerli əhalini döyüşkən tayfaların hücumlarından qorumaq idi. Məhz bu tikililərin, şəhərlərin və onların əhalisinin qorunması bilavasitə müdafiə memarlığının yaranmasını və inkişafını tələb edirdi. Sonradan bu xətt Azərbaycan memarlığının inkişafında xüsusi rol oynamışdır. Müdafiə qurğularının planlaşdırılmasının özünəməxsusluğunda, daxili məkanın və qurulması üsullarında və Azərbaycanın ayrı-ayrı vilayətlərinin zahirə görünüşündə istehsal fəaliyyətinin və əhalinin sosial-məişət quruluşu, iqlim şəraitinin müxtəlifliyi, yerli tikinti materiallarının xüsusiyyətləri və memarlıq-tikinti ənənələrinin davamlılığı özünü aydın biruzə verirdi. Azərbaycanın müdafiə memarlığının özünəməxsusluğu da məhz elə bundan irəli gəlir.

Qafqaz Albaniyasında xristianlığın yayılması ilə dinə xidmət edən məbədlərin inşası da geniş vüsət aldı. Bununla yanaşı, onu da qeyd etmək lazımdır ki, xristianlığın Qafqaz Albaniyasında yayılan qolu büt-pərəstlik kulturarının simvolika elementlərinin qonşu ölkələrlə müqayisədə daha çox əks etdirirdi. Bu da özünü ölkənin kult və memorial memarlıq abidələrində aşkar biruzə verirdi. VI-VII əsrlər Qafqaz Albaniyası tarixində daha mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Tez-tez baş verən müharibələrə baxmayaraq, bu günümüzədək qorunub saxlanılmış dini tikililəri Azərbaycanda tikililərin geniş miqyasının və yerli memarların yüksək ustalıq səviyyəsinin daha bir göstəricisidir.

VII əsrdə Azərbaycanın ərəblər tərəfindən işğal olunması və islam dininin Zaqafqaziyada yayılmağa başlaması regionun memarlıq ənənələrinə də böyük təsir göstərdi. Yeni dini təlim olan

islam dini öz ardıcılıklarının etiqad ehtiyaclarının ödənilməsi baxımından yeni etiqad binalarının tikilməsi üçün sosial sifarişlər irəli sürdü. İslam dünyagörüşü Azərbaycan cəmiyyətinə, onun mədəniyyətinə, incəsənətinə və memarlığına ciddi təsir göstərdi və bu səbəbdən də tədricən yeni islam dini memarlığının yaranmasına təkan verdi.

Tarixi mənbələrdən məlum olduğu kimi, ərəblər öz işğallarının ilk dövrlərində ənənəvi memarlıq-tikinti üsullarını tətbiq edən yerli ustaların xidmətlərindən geniş istifadə edirdilər. Bu isə son nəticədə, islam dünyasının müxtəlif regionlarında tədricən müəyyən memarlıq üsullarının və memarlıq məktəblərinin formalaşmasına gətirib çıxarırdı.

İslamın ilk dövrlərinə aid olan müsəlman dini memarlıq abidələri demək olar ki, qorunub saxlanmamışdır. Ərəblər başqa ölkələrdə olduğu kimi, Azərbaycanda da ilk vaxtlar əvvəllər başqa dinlərə xidmət etmiş məbədləri məscidlərə uyğunlaşdırmaq təcrübəsindən istifadə edirdilər. Buna Dərbəndin əvvəllər xristian bazilikası olmuş Cümə məscidini nümunə göstərmək olar.

XI əsrdən XIII əsrdək olan dövrdə islam memarlığı kanonlarının tələblərinə cavab verən yeni memarlıq-kompozisiya formaları meydana çıxmaya başlamışdır. İslam memarlığına aid olan aparıcı tikili tiplərinin formalaşmasının son mərhələsi XV əsrə təsadüf edir. Şəriətin əsasını təşkil edən müxtəlif mərasimlərinin icra olunması hər bir məscidin daxilində mini komplekslərin (yuyunmaq üçün nəzərdə tutulmuş daxili həyət) yaradılmasını tələb edirdilər. Memarlıq komplekslərinin yaranması səbəbləri də fərqlidir. Bəzən onlar hansısa bir müqəddəs adamın dəfn olunduğu yerlərdə inşa olunurdular. (Bərdə şəhərində İmamzadə məqbərəsi, Bakı şəhərindəki Bibi-Heybət məscidi və s.)

Dövlətin hakim ideologiyasına xidmət edən və müvafiq sosial sifarişi yerinə yetirən dini tikililərdən başqa, mülki, saray, yaşayış və müdafiə tipli qurğular da tikilirdi.

**Açar sözlər:** cəmiyyət, ideologiya, dini tikililər, məbədlər, atəşgahlar, kilsələr, məscidlər, xanəgahlar.

## ƏDƏBİYYAT

- 1.Заргарли Э.А. Архитектура и строительное искусство Кавказской Албании античного периода. типография АзТУ Баку 2002 г.162 стр.
- 2.Мамедов Ф.Г. Архитектурные связи школ зодчества средневекового Азербайджана. Элм. Баку 1988г. 116 стр.
- 3.Мамедзаде К.М. Строительное искусство Азербайджана. Изд."Элм". Баку 1979г. 210 стр.

**С.А.Ахундова**

## Идеология и архитектура

### РЕЗЮМЕ

Архитектура на протяжении всей своей истории неразрывно была связана с той идеологией, которую общество принимало за духовную основу своей социальной структуры. Начиная с древнейших времен в пору язычества и многобожия на территории Азербайджана воздвигались многочисленные храмы, алтари огня, капища и другие культовые сооружения. Все они воплощали определенную идеологическую надстройку человеческого общества и служили господствующим религиям и верованиям того периода истории.

**Ключевые слова:** общество, идеология, религиозные сооружения, храмы, храмы огня, церкви, мечети, ханегах

S.A.Akhundova

**Ideology and architecture****SUMMARY**

The architecture has inseparably been linked over its whole history to the ideology, which was recognized by community as a mental basis of a social structure. Starting from the ancient times in particular during paganism and polytheism there have been built many temples, fire chancels, heathens and other religious buildings on the territory of Azerbaijan. All of them embodied a certain ideological structure and served to the dominant religions of those times.

**Key words:** society, ideology, religious buildings, temples, fire temples, churches, mosques, khanegahs

UOT 72.012. 71.1

S.Ə.Axundova, Ş.B.Zəkiyeva

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

**BƏRPA İŞLƏRİNDƏ TİKİNTİ TEXNİKASI VƏ TİKİNTİ MATERIALLARININ ROLU**

Keçmiş dövrlərin tarixi irsinin öyrənilməsi müasir memarlığın problemlərini daha tam anlamağa imkan verir. Belə ki, memarlıq və incəsənət özlərinin inkişafının hər bir mərhələsində keçmiş dövrlərdə toplanmış təcrübəyə istinad edirlər. Yeni memarlıq formaları sosial-siyasi quruluşun tələblərinə, yeni mənəvi ehtiyaclara və inkişaf edən tikinti texnikasına uyğun olaraq yaranır və inkişaf edirdi.

Tikinti texnikası öz genezisində müəyyən ardıcılığa malik olur. Orijinal ənənələrə əsaslanan və istinad edən tikinti texnikası inkişaf etdikcə, həm də digər inkişaf etmiş ölkələrlə mədəni əlaqələrin qurulması nəticəsində kənardan gətirilmiş elementləri də özünə daxil edirdi. İstənilən cəmiyyətin tikinti texnikasının inkişafına onun maddi və mənəvi ehtiyaclarının ödənilməsini müəyyən edən yerli tikinti materiallarının mövcudluğu, onlardan düzgün istifadə bacarığı, cəmiyyətin iqtisadi əsasının və sosial –siyasi bazasının olması böyük təsir göstərir.

Azərbaycanda çiy kərpicdən istifadə edən memarlıq ənənələri öz kökləri ilə çox qədimlərə gedib çıxır. Tunc dövrünün qədim erkən yaşayış məskənləri üçün bu tiplər xarakterikdir: siklopik müdafiə divarlarına malik olan yaşayış məskənləri (dağətəyi və dağ rayonları üçün xarakterikdir) və aran rayonlarında çiy kərpicdən tikilən yaşayış məskənləri. Siklopik divarların tikilməsi üçün əsas material olan qaya daşı və ya əhəngdaşı elə tikinti yerində çıxarılır və ya yaxınlıqda yerləşən karxanalardan gətirilirdi. Təsədüfi deyildir ki, siklopik tikililərə məhz tikinti materialı – daşın olduğu yerlərdə təsadüf edilir.

Antik dövrdə çiy kərpic əsas tikinti materialı idi və onun həm kvadrat, həm də dördbucaq formalarında istifadə olunurdu. Kvadrat və dördbucaqlı kərpiclərdən eyni vaxtda istifadə olunması tikililərin möhkəm bağlanması zərurətindən irəli gəlirdi. Çiy kərpiclər tarixin daha sonrakı dövrlərində də istifadədən çıxarılmadı və ondan divarların hörülməsində bişmiş kərpic, yaxud daşla birlikdə istifadə edirdilər.

Etnoqrafik tədqiqatlar göstərir ki, Azərbaycanın bütün rayonlarında, hətta daşın bol olduğu yerlərdə də yaşayış və təsərrüfat tikililəri çiy kərpicdən və ya palçıqdan (gildən) tikilirdi. Çiy kərpicləri taxtdan hazırlanan, bir tərəfdən və ya hər iki tərəfdən açıq olan formalarda töküldülər.

Azərbaycanın tikinti texnikasında tez-tez laylı divarlara təsadüf edilir. Bu qəbildən olan konstruksiya qədim Naxçıvanın (e.ə II minillik) qala divarlarının tikilməsində tətbiq olunan tikinti mədə-

niyyətinin xarakterik xüsusiyyətlərinin təqdim edir. Belə hörgü orta əsrlərin memarlıq abidələri üçün də səciyəvidir. Dərbənd şəhərinin Sasanilər tərəfindən tikilən müdafiə divarları da analoji konstruksiyaya malik idi: divarların yalnız iki xarici qatı yonulmuş, iri sal daşlardan ibarət idi. Ağdam rayonunun Sofulu kəndindəki kilsə də belə daşlardan hörülmüşdü. İki sıra iri sal daşlardan hörülən, arxa tərəfdən isə başqa materialla doldurulan divarlara Azərbaycanın köhnə tikililərində, xüsusilə Bakı şəhərində indi də təsadüf edilir. Beləliklə, qarşımızda erkən yaşayış məntəqələrindən başlayaraq, günümüzdə qədər gəlib çatmış və memarlıq ənənələrinə daxil olmuş divar konstruksiyası vardır. Bu tikinti texnikasının dərin yerli kökləri vardır. Hər bir tarixi dövrdə divarların, özüllərin, sütunların və digər konstruksiyaların tikilməsində tikinti texnikasının müxtəlif metodlarından istifadə olunurdu. Hər bir konkret halda, lokal şərtlərdən asılı olaraq (yerli materialların olması, binanın əhəmiyyəti, qənaətliliyi və seysmikliyi, qrunun daşıyıcı qabiliyyəti), müəyyən növ və tip konstruksiyaların təməli qoyulurdu.

Konstruksiyaların və tikinti texnikasının öyrənilməsinin bu sualın aydınlaşdırılmasında böyük əhəmiyyəti vardır. Belə ki, memarlıq əsərinin memarlıq obrazının ayrılmaz tərkib hissəsidir. Lakin burada digər, daha mühim bir səbəb vardır ki, bizdən ona qarşı daha diqqətli olmağımızı tələb edir. Əsas səbəb memarlıq abidələrinin bərpa olunmasında qədim dövrlərin konstruksiyalarından və tikinti üsullarından istifadə olunmasının müstəsna əhəmiyyətindədir. Müxtəlif konstruksiya elementlərinin, onların qurulmasında daha geniş yayılmış metodlardan və üsullardan istifadə olunmasının xarakterik xüsusiyyətlərini bilməmək əksər hallarda abidənin savadsız bərpa edilməsinə, bərpa işinin başlıca prinsiplərinin pozulmasına və hətta təhrif olunmasına gətirib çıxarır.

Memarlıq konstruksiyalarının və tikinti materiallarının tədqiq olunmasının əhəmiyyəti abidələrdəki böyük dağıntılar və bərpa işlərinin həyata keçirilməsi zərurəti səbəbindən dəfələrlə artır.

**Açar sözlər:** inşaat texnikası, abidələrin bərpası, inşaat materialları, daşmaterialı, çiy kərpic, divar konstruksiyaları, hörgülər

## ƏDƏBİYYAT

1. Керимов В.И. Оборонительные сооружения Азербайджана. "Чашыоглу" Баку. 1998г. 132 стр.
2. Мамедова Г.Г. Зодчество Кавказской Албании. "Чашыоглу" Баку. 2004г. 223 стр.
3. Мамедзаде К.М. Строительное искусство Азербайджана. 1978г. "Элм" Баку 1978. 210 стр.

*С.А.Ахундова, Ш.Б.Закиева*

## Роль строительных материалов и строительной техники в реставрации

### РЕЗЮМЕ

Исследование исторического наследия прошлых эпох позволяет наиболее полное понять современную архитектуру. Искусство и архитектура на каждом этапе своего развития базируются на накопленном опыте предыдущего этапа. Новые архитектурные формы зарождались и развивались в соответствии с требованиями социально-политического строя, новыми нравственными потребностями и развивающейся строительной техникой.

**Ключевые слова:** строительная техника, реставрация памятников, строительные материалы, материалы из камня, кирпич, стеновые конструкции, кладка

S.A.Akhundova, Sh.Zakiyeva

**The role of construction materials and equipment in restoration works****SUMMARY**

Research of historical heritage of ancient times allows understanding better the modern architecture, as the architecture and art are both based on gained experience of past stage. Modern architectural shapes had been founded and developed in line with social-political structure requirements, new ethic needs and developing construction equipment.

**Key words:** construction equipment, monument restoration, construction materials, stone materials, bricks, placing

UOT 72.01.03(09): 475.24

V.A.Cəfərova

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

**AZƏRBAYCANDA ORTA ƏSRLƏRDƏ MEMARLIQ ABİDƏLƏRİNDƏ  
STALAKTİT ORNAMENTLƏRİ**

Müsəlman mədəniyyətinə aid olan bütün incəsənət növlərindən memarlıq daha görkəmli, orijinal və təsirliidir. Memarlıqda istifadə olunan ifadə vasitələri – həcmərin plastikası, geniş miqyas, ahəng mütənasiblik, həmçinin faktura və səthlərin rəngidir. Böyük rus təhqidçisi V.Q.Belinski göstərir ki, “Memarlıq xalqın həyatını ədəbiyyatdan az əks etdirmir”. (1)

Dini binalar onları əhatə edən tikililərdən öz ölçülərinə, memarlıq-planlaşma və həcm-məkan həllinə, həmçinin fasadların və interyerlərin zəngin bəzəyinə görə fərqlənirdilər. Biz bütöv barədə təəssüratı detalları sərbəst və ardıcıl nəzərdən keçirmək imkanı yaranmamışdan əvvəl alırıq. Əsas fikrin həlli kompozisiyanın böyük elementlərinin ifadəliliyi və uyğunluğundan asılıdır.

İnsanlar çox qədim vaxtlardan inşaatla məşğul olurdular. Əvvəlcə ən sadə ehtiyaclarını ödəmək üçün təbiətdə hazır nə varsa ondan istifadə edirdilər (mağaralar, qayaların sallaq yeri altında sığınacaqlar, çalalar), sonralar budaqlardan və gildən düzəldilmiş ilk yaşayış yerləri, küləkdən sipər, yağışdan talvar və s. Tarixi inkişafın sonrakı prosesində pis havadan qorunmaq istəyindən əlavə, məharətlə tikmək, tikililərin formalaşması zamanı müəyyən məzmun kəsb etmək cəhdi yarandı. (2)

Görkəmli memarlıq əsərləri öz ahəngdar memarlıq formaları ilə insana güclü emosional təsir göstərir. Memarlıq tikililəri digər incəsənət növləri kimi zamanın bədii üslubunu əks etdirir. Saray, yaxud məbəd ansambllarında memarlıq, rəssamlıq və dekorativ bəzəklər ahəngdar surətdə üzlaşır. Memarlar kompozisiya üsulları və vasitələri ilə müxtəlif növ tikililərin, o cümlədən məscidlərin dəbdəbəliliyi və monumentallığına nail olurdular. XIII-XIV əsrlərdə Azərbaycanda həcm kompozisiyalarına, memarlıq formalarının mürəkkəbliyi və dekorativliyinə, tənəsüblərin nəfisliyinə xüsusi diqqət yetirillirdi. Stalaktit tikililər və məscidlərin baştağ kompozisiyaları kimi memarlıq elementləri daha həcmli idi.

Adətən tağtavan və taxcaların doldurulduğu stalaktitlərin meydana gəlməsi memarların düz bucaqlardan dairəyə keçərkən istifadə etdiyi (məsələn, düzbucaqlı bünövrə üzərinə günbəz qoyarkən) konstruktiv üsulla bağlı idi. Bizans memarları bu keçidi “yelkəndən” istifadə etməklə işləyirdilər, islam memarları isə əsasən stalaktitlər tətbiq edirdilər.

Azərbaycanın Şimal vilayətlərinin memarlığında daş üzərində bədii oyma işləri geniş yayılmışdır. Abşeron minarələrində azancılar üçün dolama eyvanları – “şərəfə” – dövrəyə almış kiçik parapetlərin tamamlama işlərini göstərmək olar. Oyuqların tərəfləri ilə eyvanların daşıyıcı hissələrini saxlayan və minarənin gövdəsindən meydançaya keçid əmələ gətirən daş stalaktit karnizlərin detalları səligəli surətdə profilləşdirmişdir.

Azərbaycan memarlığının hər yerində geniş yayılmış stalaktitlər, onların bir neçə yüzilliklər ərzində, əvvəllər yüngülcə bəzədilmiş genetik elementdən neçə belə bir mürəkkəb bəzək formasına çevrilməsini izləməyə imkan verir. Memarlıq bəzək işlərində geniş istifadə olunan ornamentli kompozisiyalar ölkənin şimal və cənub vilayətlərində müxtəlif cür tərtib edilir və yerinə yetirilirdi. Daş materialdan çox istifadə olunan Şimalda, onlar, səligəli yonulmuş plitələrdən ibarət divarların hamar səthində çoxplanlı hörmə naxışları fərqləndirən, işıq və kölgə təzadına hesablanmışdır. Kərpic materialdan çox istifadə olunan cənubda isə ən əhəmiyyətli tikililərin, əsasən də memorial abidələrin fasadları, XII əsrdən başlayaraq, demək olar ki, başdan-başa kərpiclə işlənmiş ornamentlə örtülürdü.

Müsəlman incəsənətində zəngin ornament-kalliqrafik, nəbatı (arabeska) və həndəsi ornamentləri yaradan dekorativlik prinsipi öz parlaq təcəssümünü tapdı. Kalliqrafik ornamentdə ilk funksiya sırf dekorativ idi. Eyni zamanda güzgülü ornamentli yazı üsulları inkişaf edirdi.

Günbəzlə tamamlanan düzbucaq formalı tikili - Şirvanşahların ailəvi türbəsində (XV əsr) portallın yuxarısındakı damla formalı medalyonlarda memarın adı oxunur. Medalyonların içərisində həkk edilmiş yazı iki cür yazılmışdır, onların biri adi gözlə oxuna bilinəcək tərzdə, digəri isə yalnız güzgü vasitəsi ilə oxuna bilinəcək şəkildədir.

Ornamentin ikinci növü əsasını üzüm salxımı burumlarının təşkil etdiyi arasıkəsilməz nəbatı ornament – arabeskdir. Düz xətlər, üçbucaqlar, romblar, dairelər və xonçalar həm arabesk, həm də kalliqrafik mətn təşkil edir. Həndəsi ornament ideyasının parlaq təcəssümünün nümunəsi məşhur memarlıq “stalaktitləri” – bir-biri üzərindən asılan və kəsişən məkanların aramsız dərinləşməsi xülyasını yaradan taxçalardır.

Stalaktitlər (mukaranas) Ərəb Şərqi memarlığında tağıtavan, taxça və karnizlərin doldurulması zamanı bir-biri üzərində cərgələrlə yerləşən prizmaşəkilli fiqurlar kimi geniş yayılmışdır. Həndəsi ornamentin müxtəlif ağac növləri ilə inkrustasiya zamanı təsiri xüsusilə qərəbədir. Ağac kafedra və balkonlarda həndəsi naxış məscidin tərtibatında mühüm hissədir. Stalaktitlər ilk növbədə funksional əhəmiyyətə malikdir – onlar günbəz, tağıtavan, taxçalarda, karnizlərin altında, sütunların kapitellərində yerləşərək çıxıntılı formalara dayaq olurlar.

Stalaktitlər mağaralarda yaranan təbii su törəmələri ilə bənzərliyə görə belə adlandırılmışlar. Stalaktitlər kəsilmiş arı şanlarını, mağaralardakı əhəngdaşı ərpini, yaxud donmuş yağış damcılarını xatırladırlar. Orta əsr Şərq filosofları “çiçək üslubu” adlanan üslubda hətta xariqülədə formada olsa belə, bəşəriyyətin rahatlıq, gözəllik, xoşbəxtlik barədə arzularını ifadə etmək imkanını görürdülər.

Stalaktitlərin inkişafı memarlıq üslubunun təkamülünü parlaq şəkildə səciyyələndirir.

Şirvan minarələri – Məhəmməd məscidindən (XI əsr) tutmuş saray məscidlərində (XV əsr) şərəfə stalaktitlərinin nümunəsində onların tədricən öz ilkin konstruktiv mənalарını necə itirdiklərini və dekorativ elementlərə çevrildiklərini izləmək mümkündür.

XIII-XIV əsrlərdə bir sıra memarlıq formaları öz ilkin konstruktiv mənalарını itirərək, sırf dekorativ xarakter kəsb edirlər, məsələn baştağı taxçalarında yarımgünbəzlərin stalaktit doldurmaları kimi. Şirvan minarələrinin şərəfə stalaktitlərində bunu müşahidə etmək olar. Qoşa Naxçıvan və Qarabağlar minarələri və Bakıda Məhəmməd məscidinin minarəsi kimi tikililərdə memarlığın aydın ifadə olunan özünəməxsusluğu müşahidə olunur. (3)

Memarlıq formalarının bədii nümunələrinə aid olan Bakıda Divan xana və saray ansamblında türbəyə stalaktit kompozisiyalarına əsas yer verilir.

Stalaktitlərin qurma texnikası inşaat materiallarının spesifikasiyasından asılı idi. Əsasən onlar tikinti yerlərində əvvəldən hazırlanmış elementlərdən yığılırdılar. Divan xana, türbə və başqa abidələrdə portalın stalaktitlərlə doldurulmuş daş hörgüdən olan tikişlərin xarakteri bunu sübut edir.

**Açar sözlər:** stalaktit, ornament, kompozisiya, minarə, elementlər, forma, dekorativ.

### ƏDƏBİYYAT

1. Усейнов М., Бретаницкий Л., А.Саламзаде. История архитектуры Азербайджана, Гос.издат. литер. по строит., арх. и строит. матер., М. 1963, 396 с.
2. Давидсон Б.М. Архитектура и современность. Свердловское книжное издательство, С. 1963, 79 с.
3. Рзаев Н.И. Мечеть Мухаммеда. ААО, Б. 1952, 639 с.

*В.А.Джафарова*

### Сталактитовые орнаменты в архитектурных памятниках Азербайджана в период средневековья

#### РЕЗЮМЕ

Азербайджанские зодчие сохранили и развили издревле сложившиеся строительные традиции в создании архитектурных памятников, достигая парадности и монументальности различных сооружений, в том числе и мечетей композиционными приемами и средствами убранства. При этом особое внимание уделялось усложнению и декоративности архитектурных форм, изысканности пропорций, а также сталактитовым построениям.

**Ключевые слова:** сталактиты, орнаменты, композиция, минарет, элементы, форма, декоративный.

*V.A.Cafarova*

### The stalaktit ornaments in architectural monuments of Azerbaijan in the Middle Ages

#### SUMMARY

Azerbaijan architects could conservation and develop aged additional building traditions in creations of architectural monuments, achieves review and monumental of different buildings and mosques with composition methods. Thus, especially attention was spared to complications and decoratives of architectural shapes, refined of proportions, and also stalaktits formations.

**Key words:** stalaktits, ornaments, composition, minarets, elements, shape decorative.

UOT 711.12

*H.E. Sadiqzadə Benam*

*Benamh@yahoo.com*

*Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti*

### TƏBRİZ ŞƏHƏRİNİN XİDMƏT SİSTEMİ TULLANTILARININ TƏNZİMLƏNMƏSİ

Xidmət sahəsi şəhərin həyat tərzilə yaxından bağlı olan müxtəlif fəaliyyətlərin geniş bir hissəni özündə təzahür edir və o adətən şəhərlərdə funksional və sosial bağlantını təmin edir. Kiçik və gündəlik xidmətlər kəndlərə xas olsalar da, onlardan bəziləri funksiyalarına miqyaslarına, tutumuna

görə xüsusişədirilir və özəl tələblərə malik olmaqla şəhərin sənaye və məişəti ilə sıx əlaqədə olduğundan onlar “şəhər xidmətləri” adlandırılır. Xidmətlərin lazımi səviyyədə təşkil edilməməsi və düzgün idarə edilməməsi səbəbindən şəhərdə bir sıra sanitar-gigiyenik intizamsızlıq yaradan məişət tullantıları çoxdur, onlar da yaşayışa çox yaxın yığıldıqda çətin həll edilən problemlərin yaranmasına səbəb olur.

Şəhər xidmətləri özünün ümumi mənasında düzgün nəzərə alınarsa onun şəhər idarəçiliyinə aid olan xidmət və fəaliyyət sahələri təmin edilə bilər. Amma yaddan çıxarmamalıyıq ki, şəhər xidmətlərinə aid fəaliyyətlərin öyrənilməsi və təsnifatlandırılması işi, bilavasitə şəhər idarəçiliyinin meto-  
dundan asılıdır, bu üzdən şəhərin xidmət sahələrinin fəaliyyətinin «praktiki cəhətdən» dəyərləndirilməsi, həm də müəyyən dərəcədə şəhərin idarəçilik metodu seçimində iştirak edir və onun regional mahiyyətini, ətrafla əlaqəliyini də müəyyən edir [1].

Şəhər xidmətlərinin təsnifatlandırma işi yuxarıda qeyd edilən təhlillərdən əlavə müxtəlif ölkələrdə fərqli şəkildə şərh edilir. Şəhərin xidmət sahəsinin idarəçiliyi bölgə və rayon idarəçiliyi ilə bağlı olduğundan şəhərin özündə məişət xidmət sahəsinin seçilməsi və fəaliyyətli üzrə tənzimlənməsi mütləq öz təsirini yaşayış qurumlarının yönəldilməsində göstərir. Misal olaraq qeyd etmək olar ki, şəhərin məişətə aid olan xidmətlərinin idarəçiliyi çox vaxt vahid bir sistem təşkil edə bilmir, çünki burada regionun idarəetmə fəaliyyəti çərçivəsində səlahiyyətlər şəffaf şəkildə müəyyənləşdirilsə də bəzən məhz region və ya ölkələrdə bölgə idarəçiliyinin şəhər idarəçiliyi üzərində dominantlıq etməsi müşahidə edilir.

Şəhərin ictimai sahələrinin xidməti istisna olmaqla onun qalan xidmət sahələri bunlardır: ətraf mühitin ekologiyasında tarazlığın yaradılması, şəhərin istirahət və əyləncə xidmətlərinin təminatı, şəhərin mühafizə, təhlükəsizlik və nəqliyyat xidmət sahələri. Digər tərəfdən, şəhərin sənaye-məişət tullantılarının xaric edilməsi də ətraf mühitin sanitar-gigiyenik xidmətləri sahəsinə aid edilir. Bu gün belə tullantılardan qurtulmaq istiqamətində bir sıra önəmli tədbirlərin aparılması vacib sayılır və müxtəlif üsullar axtarılır [2].

### **1. Tullantıların təbii zərərsizləşdirilməsi üsulu:**

Bərk məişət tullantılarının zərərləşdirilməsi problemi uzun illərdir ki, daim insanları düşündürən məsələlərdən biri olmuşdur. Qeyd etmək lazımdır ki, bizə məlum olan bu problemlərin ən sadə həlli yolu ilk növbədə tullantıların şəhər hüduqlarından kənardakı çökək yerlərdə toplanılmasıdır. Sonralar bu üsul ərazilərin çirklənməsinin qarşısını almaq məqsədilə həmin tullantıların yandırılması əvəz olundu. Uzun illərdir ki, bu metod müsbət bir çıxış yolu kimi ən praktiki metod kimi istifadə edilirdi. Lakin tullantıların gələcəkdə yarada biləcəyi mənfi təsirlər nəzərə alınır və dünyanın bir çox regionlarında, hal-hazırda bu üsul aktiv istifadə edilir.

Təcrübə göstərdi ki, onların zərərləşdirilməsi nəticəsində yaranan problemlər daha mürəkkəbdir, bu üzdən də bəzi ölkələrdə bu məsələ yenidən müzakirəyə qoyuldu və təklif olundu ki, mövcud olan üstüaçaq tullantılarının əraziləri sürətli şəkildə üstləri basdırılsın. Bu üsul da rəasional üsul sayılmadı, çünki məişət tullantılarının yanması tüstü və bəd qoxuları yaratdı. Bundan əlavə tullantıların basdırılmasının nəticəsində yer altında həşərat və gəmiricilərin çoxalmasına gətirib çıxartdı və yenidən gündəlik torpaq örtüklərindən istifadə edilməsi də ətraf mühitin mühafizə problemlərini həll edə bilmədi [3]. Tullantıları yandırmaqla onları məhv etmək üsulu və ya tullantıların basdırılması ilə bağlı bir çox mühəndis tədbirlərinin günü-gündən artırılması faktı nəticədə yeraltı suların çirkləndirilməsinə də səbəb oldu.

Mövzunun aktuallığını nəzərə alaraq Meksikada, Rio De Kaneyro şəhərində 1992-ci ildə “Torpaqların istifadə edilməsi” mövzusuna aid elmi konfrans keçirildi və burada ondan bağlı müxtəlif məsələlər müzakirə edildi. Həmin konfransla «21-ci gündəm» tapşırığı adı ilə maraqlı bir mə-

ruzə təqdim edilmişdir. Sözügedən məruzənin «Bərk məişət tullantılarının xaric edilməsi» bölümündə təkidlə vurğulanırdı ki, əgər tullantılarla bağlı lazımı tədbirlər görülməsə 2025-ci ilə bu məişət tullantılarının təşkil və miqyas səviyyəsi çox təhlükəli həddə çatacaq və o zaman tullantı maddələri ilə bağlı yeni istehsal növlərinin yaradılmasına ehtiyac olaraq. Konfransın yekununda qeyd edildi ki, mövcud metodların hamısı qeyri-düzgün metod kimi qəbul edilsin və təkidlə vurğulandı ki, gələcək proqramların əsasında bütün ölkələr üçün aşağıdakı tədbirlər qəbul edilsin:

1. Tədbirlərin tipləri müxtəlif istiqamət almalıdır:

a) tullantı həcminə görə azaldılmalıdır;

b) tullantıların yenidən istifadə edilmə metodları genişləndirilməlidir;

c) ətraf və yaşayış mühitinin tənzimlənməsi üçün tullantıların xaric edilməsinin idarə etməsi bir təşkil sistem kimi gücləndirilməlidir;

d) tullantıların xaric edilməsinin idarə etdirilməsi sistemində bir neçə üsuldən istifadə edilməsi.

**2. Məişət tullantılarının xaric edilməsinin idarə edilməsi bir çox hədəflərindən asılıdır.**

Son zamanlar ətraf və yaşayış mühitinin mühafizəsinə dair məlumat və informasiyaların artması ilə yanaşı Təbriz şəhərinin xüsusilə də tarixi hissəsində olan şəhərin məişət xidmət sistemləri tənzimlənmədiyindən, bu gün onun ərazilərində bərk məişət tullantılarının zərərsizləşdirilməsi istiqamətində əhəmiyyətli dərəcədə irəliləyişlər müşahidə edir [4]. Bununla bağlı bərk məişət tullantıların təşkilinin idarə edilməsi vacib bilinərək xüsusi bir sistem kimi planlaşdırılması nəzərdə tutulur. Bu sistem aşağıdakı sahələri özündə cəmləşdirir: maliyyə məsələləri, iş yerlərinin təminatı, təchizat avadanlıqlarının və hazırlanması azad, işçi qüvvəsi, xərcləri idarəetmə və büdcənin hesablanması, müqavilələrin tutulması, yönəldici nəqliyyat yollarının tikilməsi və ümumi əlaqələrin nizamlanması.

Qeyd etmək lazımdır ki, əksər şəhərlərdə bərk məişət tullantıları məsələlərinin məsuliyyətini şəhər bələdiyyələri və yaxud bələdiyyənin tabeliyi altında fəaliyyət göstərən digər təşkilatlar daşıyır, lakin bərk məişət tullantılarının idarəetmə problemlərinin həlli və onların təsnifatlandırma işi, şəhərlər arasındakı müştərək bir iş hesab olunduğundan onlar şəhər problemləri kimi həll edilə bilməz, çünki bu artıq müəyyənləşdirilmiş və prioritet sayılan məsələlərdir ki, bunlar ölkə daxilində digər qabarıq və qeyri-həqiqi yeni problemlər törədə bilər ya da mövcud olanları daha da dərinləşdirə bilər. Bunların nəticəsi əlavə xərc və vaxtın, insan resursları fəaliyyətinin səmərəsiz xərclənməsinə və hətta insanlarda şəhərlə bağlı görülən işlərə qarşı etimadsızlığa da səbəb ola bilər. Müqayisə üçün Azərbaycanın Sumqayıt şəhərinin məişət tullantılarını misal gətirmək olar [5].

Bərk məişət xidmətinin tullantılarının xaric edilməsi və idarə edilməsi əslində seçilmiş idarəetmə texnologiyasının və proqramlar birləşməsinin təzahürüdür. Başqa sözlə, buna bərk məişət tullantılarının idarə edilməsi ətraf yaşayış mühitinin mühafizəsi və həmin tullantı maddələrinin yaratdığı çirklənmənin qarşısının alınması da demək olar. Qeyd edək ki, təmizlənməsinin idarəetmə üsulları şəhərin bütün ictimai xidmət sahələrini, o cümlədən: sənaye, kənd təsərrüfatı, ticarət, səhiyyə, kommunal sahələrin tullantılarının tənzimlənməsini əhatə edir və altı vəzifəni daşıyır: tullantıların istehsal yerlərindən xaric edilməsi, toplama məntəqəsinə yığılıb emal edilib saxlanması, daşınması təkrar emal edilərək zərərsizləşdirməsidir. Bununla yanaşı, şəhərin bərk məişət tullantılarının idarə edilməsi həm də altı hissədən ibarətdir. Belə bölgünün aparılmasına əsas səbəb hər mərhələnin vəzifə səlahiyyətləri müəyyən edilərək bir-birindən ayrılması və onların idarə edilməsi işində fəaliyyət metodlarının fərqliliyidir. Bu fəaliyyət sahələri aşağıdakılardır: [6]

1. Tullantı istehsalının mənbələrinin, keyfiyyət və kəmiyyətinin müəyyən edilməsi;

2. Onların yerdəyişməsinin, yerdə saxlanılmasının və emal edilməsinin təmin edilməsi;

3. Toplama tədbirləri aparılması;

4. Daşınma prosesi;

5. Təkrarən, yenidən emal etmə;
6. Dəfnetmə fəaliyyəti.

### **3. Tullantı maddələrinin yenidən emal edilməsi vacib üsullardan biridir.**

Hələ bir neçə il öncə tullantıların yenidən dövriyyə buraxılıb emal edilməsi yalnız tələbatla bağlı idi bu üzdən də proqramların hazırlanması da məhz bu tələbat əsasında həyata keçirilirdi. Amma 2001-ci ildən etibarən bərk məişət tullantılarının yenidən dövriyyə buraxılıb emal edilmə mövzusu yeni bir forma aldı yəni bərk məişət tullantılarının idarə edilməsinə dair yeni proqramlar hazırlandı, inkişaf etmiş ölkələrdə bu sahə ilə bağlı fəaliyyətlər sürətlə inkişaf etməyə başladı. Müxtəlif inkişaf etmiş ölkələrdə insanlar belə bir qənaətə gəldilər ki, yer üzündəki maddi mədənlər məhduddur və bu keyfiyyətli mədənlər tükənsə insanlar keyfiyyətsiz və arzuolunmaz mədənlərdən istifadə etmək məcburiyyətində qalacaqlar. Bu isə, daha çox sərmayələrin yatırılmasına və onların istixrac olunması üçün əlavə enerjinin sərf olunmasına səbəb olacaqdır. Digər tərəfdən isə tullantı istehsalının günbəgün artması onu göstərir ki, hal-hazırda mövcud mədənlərdən həddindən artıq xam maddələr istixrac edilir. Belə qaydasız istehsal mütləq kontrol altına alınmalı, təbii sərvətlər mühafizə olunmalı və eyni zamanda, yenidən emal etmə və təkrar istifadə etmə məsələləri bir zərurət olaraq ortaya qoyulmalıdır.

«Torpaqdan istifadə» mövzusunda həsr olunmuş konfransdan sonra, tullantıların emalı ilə bağlı dörd mühüm əsas məsələ beynəlxalq ictimaiyyəti tərəfindən təsdiqlənmişdir. Bir çox Avropa ölkələrində hal-hazırda bu qanunlar qayda olaraq qəbul edilir:

#### **4. Qayda növlərinin bir-birindən fərqliliyi:**

4.1. Tullantı miqdarının azaldılması qaydası: Bu qayda, yalnız qanuni, iqtisadi və ictimai vasitələrdən istifadə edərək icra edilə bilən bir qabaqlayıcı strategiya hesab oluna bilər. Sözügedən qaydada məsrəf nümunələrinin islah edilməsi məsələsinə çox böyük əhəmiyyət verir.

4.2. Təkrar istifadə metodu. Bu qayda və yaxud idarəetmə metodu istehsal edilmiş maddələrin təkrar və birbaşa istifadəsinə əsaslanır. Başqa ifadə ilə desək, bu tullantı istehsalının kontroluna istiqamətlənmiş metoddur. Məsələn, yuyulma və dezinfeksiya mərhələlərini keçdikdən sonra sağlam şüşə butulkalarından təkrar istifadə edilməsi qeyd etmək olar, bu tullantıların həcmi də azaldacaqdır.

4.3. Təkrar dövriyyə metodu: Təkrar dövriyyə qaydası da tullantıların idarə edilməsi üçün istifadə edilən metodlardan biridir. Belə ki, burada dolayı yol ilə tullantı maddələrindən təkrar istifadə edilir, yəni tullantılar həmin prosesə qəbul edilir və fərqli formada istehsal edilərək yenidən istifadəyə verilir. Məsələn, plastik qabları qeyd etmək olar ki, onlar təkrarən əvvəlki və ya başqa formaya salınaraq istifadəyə verilə bilər. Bu qaydaya ikinci dəstə də deyilir.

4.4. Emaletmə metodu: Bu qaydada və metodda bütün fiziki, kimyəvi, hərarət və bioloji dəyişmə və çevrilmə proseslərinə işarə edilir. Burada tullantıların istifadəsinin nəticəsi kimi maddə enerji olaraq dövriyyəyə buraxılır. Məsələn, kompost kübrəsi, bioqaz, yanacaq istehsalı, tullantıların yandırılması, istilik və enerji istehsalı üçün hərarət enerjisindən istifadə etmə kimi proseslər bu qaydaya aid edilir. Bu qaydaya üçüncü dəstə də deyilir.

Beləliklə deyə bilərik ki, ümumilikdə artıq bərk məişət maddələrin xaric edilməsinin idarə edilməsi işinə məişət tullantılarının istehsalı, saxlanması, toplanması, daşınması, emal etməsi və yaxud təkrar emal edilməsi və zərərsizləşdirilməsi də aiddir. Bu mərhələlər kontrol edilib, qaydaya salına bilən yollardan biridir və burada sanitar-gigiyena, iqtisadi, mühəndis mühafizə və estetik tələbatları təmin etmək üçün ən optimal qaydalar kimi öz idarə formasını tapmalı, maliyyə edilərək, qanun və proqram metodu kimi istifadə edilməlidir [7].

Bu gün adambaşına düşən istehlak artımını, məişət tullantıları istehsalının çoxalaraq artmasını

və yaşayış mühitinin ekoloji problemlərinin həll edilməsini nəzərə alaraq deməliyə ki, artıq əlavə tullantıların idarə edilməsi çətinləşdiyindən bu məsələyə gələcəkdə əvvəlkindən də artıq diqqət yetirilməlidir. Yalnız belə olduğu halda, şəhərin həm ictimai, həm məişət xidməti sahələrinin davamlı inkişafdan söz açmaq olar.

**Açar sözlər:** şəhər, sənaye, məişət, tullantılar, təkrar emal, xidmət

### ƏDƏBİYYAT

1. Keeble L. Principle and practice of town. The esthetic gazete, London, 1961, p.p.130
2. Танаков В.В. Градостроительная организация обслуживания населения городов. “Стройиздат”, Л., 1984, 119 с.
3. Onullahi C.M. XII-XVII əsrlərdə Təbriz şəhərinin tarixi. “Elm” nəşriyyatı, Bakı, 1982, 278 səh.
4. Гусейнов Ф.М., Саламзаде А. и др. История архитектуры Азербайджана. “Стройиздат”, М., 1963, 366 с.
5. Шквариков В.А. и др. Справочник проектировщика градостроительства. Изд-во “Литература и строительство”, М., 1963, 361 с.
6. Musəvi Cəfər, Mənbələrin araşdırılması, istifadəsiz qalmışların keyfiyyət və kəmiyyət baxımından analiz edilməsi, Cihadı Universiteti, Tehran, 2003, 15-17 səh.
7. Heydərzadə Nima İstifadəsiz qalmışların idarəçiliyinə dair əsaslandırma və planlaşdırmanın əsasları, Məşhəd Universitetinin nəşriyyatı, Məşəd, 2002, 28 səh.

**X.Ə. Sadəzadə Benam**

### Услуги по уборке твердых бытовых отходов города Тебриз

#### РЕЗЮМЕ

Очищение жилой среды города от новых отходов всегда было одной из востребованных проблем, которую невозможно было решить одним способом. Хотя самым легким путем считалось сжигание отходов на мусорной свалке на окраине города. Однако, этот метод приводил к дымообразованию и выделению вредных газов. Второй метод – закапывание бытовых отходов тоже оказался неэффективным по причине размножения на этих участках грызунов, загрязнению подземных вод. Третий способ – это вторичная переработка мусора с изменением профиля использования. Эти услуги касаются не только гигиены города, но и усилению роли отдыха и развлечения, услуги транспорта и природоохранные услуги по обеспечению безопасности жизни горожан.

В статье более расширенно раскрыты особенности каждого вида услуг.

**Ключевые слова:** город, промышленность, бытовой, выбросы, переработка, услуга

**H.E. Sadeghzadeh Benam**

### Cleaning service of municipal solid waste of Tabriz city

#### SUMMARY

Clarification of the inhabited environment of the city from new waste has always been one of the most popular problems which couldn't be solved in one way. Although, incineration landfill on the outskirts of the city was considered as the easiest way, however, this method leads to smoke formation and release of harmful gases. The second method – an instillation of domestic waste also wasn't effective, due to the breeding of rodents in these areas and groundwater pollution.

The third way is a processing a waste and secondary processing with change of a profile of use. These services involve not only hygiene of the city, but also strengthen the role of recreation and entertainment, transportation and nature protection services for the safety of life of citizens.

**Key words:** city, industry, domestic, discharge, processing, service

УДК 628.55:550.461(470.341)

*А. А. Зайцев*

*ГОУ ВПО «Нижегородский государственный  
Архитектурно-Строительный Университет».*

### **УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ АРХИТЕКТУРЫ НА ПРИМЕРЕ СРЕДОВОГО (КОНТЕКСТУАЛЬНОГО) ПОДХОДА**

Проблема традиций и новаторства в архитектуре, сочетания старой и новой застройки относится к важнейшим теоретическим проблемам, имеющим значение для архитектурной теории и практики. В рамках решения этих проблем находится и тема контекстуализма (средового подхода).

Создание ансамблевого единства во все времена являлось одной из основных задач при проектировании в природной и антропогенной среде. В древние времена под контекстуализмом понимали ансамблевую целостность. К ее достижению стремились все великие зодчие того времени, что отмечено и в трудах теоретиков архитектуры. Зодчие в разные периоды сталкивались с необходимостью композиционного, стилистического, семантического объединения групп зданий и сооружений в архитектурные ансамбли и создание на градостроительном уровне целостной законченной композиции. Упоминания о гармоничной целостности архитектурной среды значились в трудах Л.Б. Альберти (трактат "Десять книг о зодчестве"), Дж. Виньола "Правило пяти ордеров архитектуры" (1562), А. Палладио (трактат "Четыре книги об архитектуре") и М. Витрувия (трактат "Десять книг об архитектуре").

Контекстуализм (средовой подход) как метод является наиболее актуальным и универсальным способом при проектировании в сложной архитектурной городской и природной среде, проявлялся во все исторические периоды, во всех странах, и находит свое отражение во всех стилях. В наши дни теоретики понимают под приемами контекстуализма определенные правила вписывания проектируемого или реконструированного здания в окружающую среду. В 20 веке, когда сформировались городские пространства центров крупных городов, контекстуализм явился основным профессиональным методом проектирования в сложной архитектурной городской среде.

Одной из важнейших составляющих комплексного анализа новых современных зданий в историческом окружении является градостроительный аспект. Так, на уровне генплана определяется расположение здания на участке относительно соседних объектов а также улиц и площадей, близость к городским доминантам, учитываются и выявляются основные композиционные оси и т.д. При этом учитывается высотность постройки относительно соседних зданий, силуэт исторической улицы, насколько компактно или разреженно расположены объемы зданий на этой улице, отношение высоты зданий к ширине улицы или площади и т.д. Определяется объемно-пространственная композиция здания относительно исторической застройки.

На композиционном уровне архитекторы уделяют внимание расположению нового здания в перспективе улицы или площади относительно городских доминант и основных

городских ориентиров. Новое здание анализируется на уровне фронтальной, глубинной и объемно - пространственной композиции во взаимосвязи со средой. Определяются характерные композиционные приемы пропорционирования, сомасштабности, приемы выявления метрических или ритмических закономерностей при членении плоскостей фасада, пластики объемов нового и соседних зданий.

На типологическом уровне определяется тип здания и его типологическое соответствие с окружением.

На планировочном уровне определяется основная планировочная схема здания, расположение входной группы и другие характеристики функциональной структуры здания и его окружения; насколько планировка здания влияет на его расположение на участке, на композиционные и образные характеристики: насколько повторяет планировочную схему и конфигурацию соседних зданий.

Иногда вблизи охранных зон памятников архитектуры, зодчему необходимо стилистически привязаться к окружению, чтобы не нарушить целостный сложившийся единовременно ансамбль. В некоторых случаях новое здание необходимо адаптировать к полистилистичному разновременному окружению, в этом случае используется принцип эклектизма, коллажности и вариативности декоративных элементов, взятых из окружения.

Для передачи взаимосвязи с окружением архитекторы используют архетипы, метафоры, символы и знаки, характерные для данного региона или историческое событие, когда-то происходившее в этой среде, на основе архитектоники, формы и общей цветовой гаммы нового здания и окружающей среды.

Принципами для всех анализируемых типичных градостроительных ситуаций являются: основной, применяемый во всех ситуациях - композиционный; общие - морфологический, стилистический (декоративный), колористический (текстурно - цветовой) принципы. Декоративный, типологический, тектонический, семиотический (образно-символический и ассоциативный) и природно-ландшафтный ( в частности, лэндморфный) принципы являются специфическими и также зависят от конкретной ситуации. При этом контекстуализм реализует принцип преемственности в градостроительстве и архитектуре.

В новейшей западной архитектуре *характерными* и наиболее часто применяемыми приемами адаптации являются композиционные, морфологические, образно-символические и ассоциативные приемы.

В отечественной архитектуре характерными приемами средовой адаптации являются композиционные, стилистические, декоративные и колористические.

Баку – древний и своеобразно сформированный веками город, со своими неповторимыми чертами и колоритом. Им восхищались в разное время пребывания в нем российские и зарубежные поэты, ученые и деятели искусства. Поэтому видится достаточно важной составляющей успешного развития города через сохранение накопленных веками культурных ценностей, орнаментики, архитектурных деталей и мотивов, а также исторической городской ткани. В исторической среде все это настолько сильно переплетено, что порой невозможно сформировать однозначный классификационный признак, критерий отбора необходимого к сохранению и относительно не представляющего культурно-историческую ценность. Поэтому сохраняется вся культурно-историческая среда старого города, с его орнаментикой, деревянными балконами, культовыми сооружениями, каравансараями, Девичьей башней, узкими улочками, коврами и мостовым камнем. Это все и составляет уникальный морфотип исторической бакинской застройки.

Если мы говорим о современных архитектурных объектах, то они, с одной стороны, представляют собой неповторимые и уникальные образы с точки зрения архитектурного формообразования, а с другой стороны несут в себе заметную смысловую нить, корре-

пондирующую к традиционным для азербайджанской культуры и архитектуры символам – келлагаи, коври, каменной кладки, пламени костра, ракушек на берегу Каспийского моря. И эта связь передается через образное решение этих уникальных зданий, приведенных в иллюстративном ряду ниже.

Например, образ ракушки, келлагаи – традиционные образы для Азербайджана выявлены в Центре Гейдара Алиева на проспекте Г. Алиева в г. Баку, образ трех языков пламени в здании ФлеймТауэрс, музыкальном фонтане у ст. метро Кероглу и административном здании нефтяной корпорации СОКАР на проспекте Г. Алиева, а образ национального ковра, воплощен в Музее ковра на набережной и т.д.

Таким образом, в архитектуре Баку на основе наиболее характерных примерах выявлено, что при взаимодействии нового здания со средой основано на колористических и декоративных ( в случае исторически ценного городского окружения) и морфологических м ассоциативно- образных приемах (в случае проектирования в относительно недавно сформированной городской или природной среде).

Также необходимо отметить вклад президента страны И. Алиева, а также главу исполнительной власти г. Баку Г. Абуталыбова, председателя комитета архитектуры и градостроительства Азербайджана А. Алескерова, председателя правления союза архитекторов Э. Касим-заде, главного архитектора города А. Абдуллаева и др. представителей архитектурного сообщества и власти в том, что появляются новые уникальные здания, городская среда обогащается, развивается. При этом историческая и современная архитектурная среда видоизменяясь, сохраняет свою целостность. Появляются новые знаковые архитектурные объекты, которые органично вписаны в среду, не противоречат ей, а дополняют ее.

**Ключевые слова:** контекстуализм, средовой подход, ансамблевость, прием, метод.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Безсонов С.В. всеобщая история архитектуры, I том/ Б.П.Михайлов, С.В.Безсонов, И.Л.Маца, С.А.Кауфман, В.Д.Блаватский; «Строиздат», М 1985. – 686 с.
- 2, Вентури Р., Уроки Лас Вегаса/Р.Вентури, Д.Скот Браун, С.Айзенур. Grosvenor Gardens Лондон 1972 г. – 209 с. Ил
3. Дженкс Ч. Язык архитектуры постмодернизма / пер. с англ. В.Рябушина, М.В.Уваровой; под ред. А.В.Рябушина, Л.Хайта. «Стройиздат», М. 1985. – 136 с. : ил.
- 4, Пруцын, В.П.Архитектурно – историческая среда / О.И.Пруцын, Б.Рымашевский, В.Борусевич; под ред. О.И.Пруцына. «Стройиздат», М., 1990,-408 с. : ил.
- 5, Рэгамэ С.К., Сочетание новой и сложившейся застройки при реконструкции городов / С.К.Рэгамэ, Д.В.Брунс, Г.Б.Омельяненко. «Стройиздат», М 1986, - 143 с.

A.A.Zaytsev

## Ətraf mühit yanaşmasında memarlığın dayanıqlı inkişafı (kontekstual nümunəsində)

### XÜLASƏ

Məqalədə kontekstual yanaşmanın əsas üsulları, metod və prinsipləri araşdırılır ki, bunların da köməyi ilə memarlığın tarixi inkişafı dövründə mühüm memarlıq ansambları yaradılmışdır. Memarlıq ansambları ilk dəfə kontekstual yanaşma nöqteyi-nəzərindən ətraflı şəkildə təhlil olunur. Təhlil əsasında mühüm memarlıq ansamblarının layihələndirilməsinin ümumi qanunauyğunluqları və istiqamətləri müəyyən edilir.

**Açar sözlər:** kontekstualizm, ekoloji yanaşma, ansambl, qəbul olma, üsul

A.A.Zaytsev

## Sustainable development of architecture on the example of environmental (contextual) approach

### SUMMARY

In article there are investigated the basic receptions, methods and principles of the contextual approach with which during historical development of architecture significant architectural ensembles were created. Architectural ensembles are analyzed in details from the point of view of the contextual approach for the first time. On the basis of the analysis within the general laws and tendencies are revealed at designing of the significant architectural ensembles.

**Key words:** contextualism, environmental approach, the ensemble, technique, method.

*Приемы образно-ассоциативной адаптации нового объекта и ландшафтной среды*



*Рис. 1. Образ ракушки, келагаи-традиционные образы для Азербайджана*



*Рис. 2. Центр Гейдара Алиева на проспекте Г.Алиева в г.Баку*



*Рис. 3. Архетип пламени, огня, зороастризм-также традиционные образные и ассоциативные ряды*

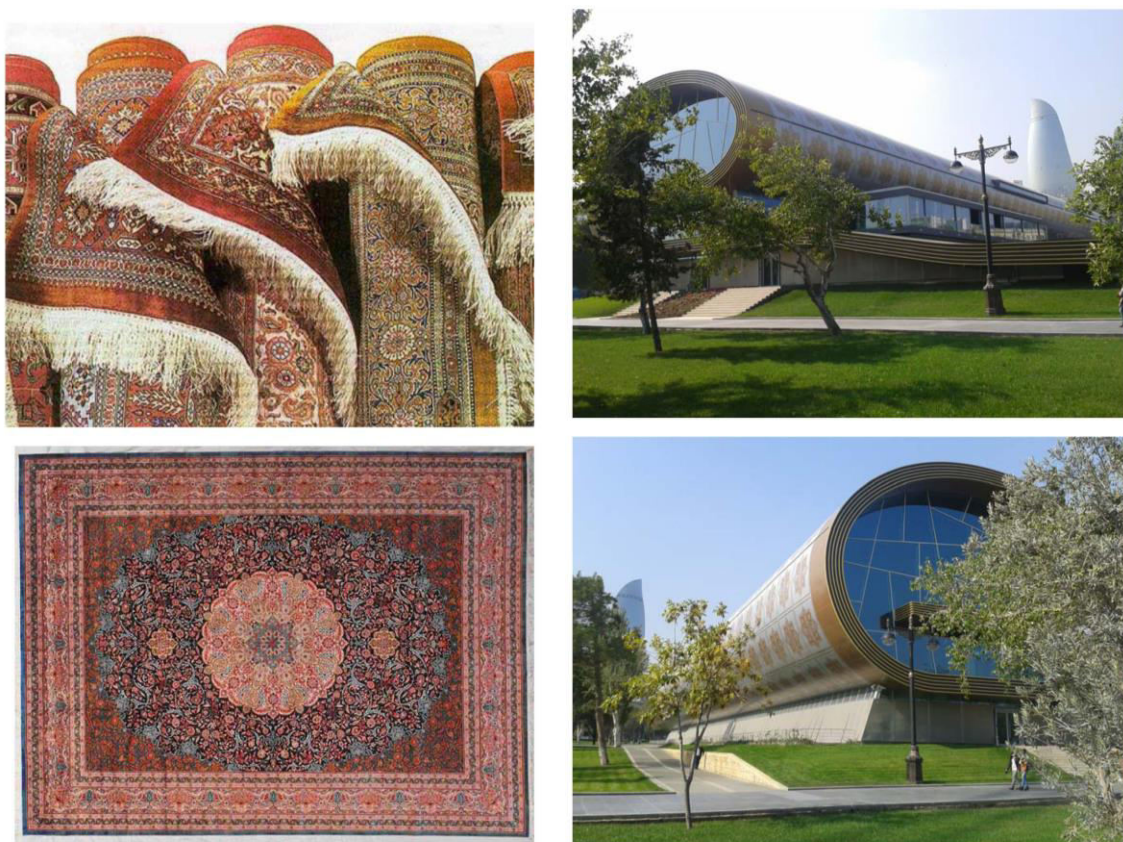


*Рис. 4. Образ национального ковра, воплощенного в Музее Ковра на набережной в г.Баку*

UOT: 72.01.03/09/479.24

İ.Q.Teymurov

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

## AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ TARİXİ ŞƏHƏRİ OLAN ŞƏKİNİN PLAN STRUKTURUNUN FORMALAŞMASI

Şəki geniş mədəniyyət, sənətkarlıq, ipəkçilik və nəhayət özünəməxsus memarlıq ənənələri olan bir qədim Azərbaycan şəhəridir. Ta qədim zamanlardan bütün dünya tarixşünaslıq ənənələrinin ümumi xarakteristikasına görə, bəzi geniş mədəniyyət ocaqları olan qədim şəhərlər yerləşdiyi bölgənin arealın - sanki bir enerji mənbəyi sayılırdı. Bu da öz növbəsində imkan yaradırdı ki, şəhərdən kənarlarda yerləşən – lakin həmin bölgənin əhatə dairəsinə daxil olan, ucqar dağ kəndlərindəki bir çox istedadlı insanlar - yuxarıda deyilən enerji mənbəyi kimi təşəkkül tapmış şəhərlərə üz tutsunlar, oranın əhalisinin sayının artmasına öz töhfələrini versinlər və onun inkişafında bilavasitə iştirak etsinlər. Haqqında danışacağımız Şəki də məhz belə şəhərlərdəndir. Tarixçilərin, arxeoloqların araşdırmalarına və bir sıra qədim tarixi mənbələrə istinad etsək məlum olar ki, Şəki şəhərinin, artıq bir şəhər-qala kimi yaranma tarixi təxminən 3 min il bundan əvvəlki dövrə təsadüf edir. XX əsrin 80-ci illərində bu şəhərin 2700 illiyi rəsmən respublika səviyyəsində qeyd olunmuşdur. Şəki şəhəri dəniz səviyyəsindən 700 metrədən çox olan bir hündürlükdə, Böyük Qafqaz sıra dağlarının cənub yamacındakı dağətəyi ərazidə, tez-tez ilboyu coşub-çağlayan, selli-daşqınlı Kiş çayının sol sahilində qərar tutmuşdur.

Ərazisinin dərə-təpəli olması şəhəri ayrı-ayrı hissələrə ayırmışdır ki, bu da onun mövcud kompozisiyasını daha da mürəkkəbləşdirir. [3]

Beləliklə, Şəkinin əsas şəhər tikinti xüsusiyyəti şəhərin gil borularla çəkilmiş su kəməmindən su ilə yaxşı təmin olunması, tikintilərin təbii şəraitlə müvəffəqiyyətlə əlaqələndirilməsi və yaşıllığın şəhər tikintisinin bədii quruluşunda əsas komponent kimi iştirak etməsilə təyin olunurdu. Şəkini başqa şəhərlərdən fərqləndirən bir cəhət də onun çox səliqəli olmasıdır. Şəkinin bu xüsusiyyətini XIX əsrin ortalarında A.P.Zisserman öz təsvirində belə vermişdir: «Şəhər çox gözəl mənzərəli kiçik dağ çayının başlanğıcında yerləşmişdir. Tikililər böyük qoz və tut ağacları arasında gizlənir. Bəzi küçələrə daş döşənib, qalanları isə təbii xırda çınqılla örtülmüşdür, odur ki, Şəkidə heç vaxt palçıq olmur. Ümumiyyətlə, Şəki gözəl mənzərəsi, səliqəsi, canlılığı, boğucu istiliyin olmaması, axşamlar isə bağlarda bülbüllərin cəh-cəh vurması ilə çox xoş təsir bağışlayır».

Şəhərin yuxarı başında şimal-şərqində yüksəklikdə səfalı bir yerdə yerləşən Şəki qalası xanın iqamətgahı idi, onun ərazisinə ümumi şəhər tikintiləri daxil deyildi. Qalanın burada yerləşməsi təkcə hərbi nöqtəyi-nəzərdən deyil, həmçinin şəhərin bu hissəsində mikroiqlimin daha xoş olması nöqtəyi-nəzərdən əlverişli idi. Qalanın tutduğu ərazinin relyefinin xüsusiyyətinə görə qala divarlarının çevrəsi kiçildilmişdir. Qala ilk Şəki xanı Naci Çələbinin hakimiyyəti dövründə (1743-1755) tikilmişdir. Qala divarlarının xaricdən ümumi uzunluğu 1300, şimaldan hündürlüyü 4, cənubdan isə 8m-ə yaxındır. Divarın qalınlığı 2,2m-dir. Qalanın cənub və şimaldan iki tağlı darvazası, mühafizə bürcləri vardır. Qalanın divar və bürcləri zamanımıza dağılmış halda gəlib çatmışdır. 1958-1963-cü illərdə qala bərpa edilmiş, keçmiş şəklinə salınmışdır. Şəki qalasının vaxtilə olmuş və nəzərdə tutulmuş tikintilərini göstərən 26 fevral 1853-cü il tarixli plandan göründüyü kimi, qalanın içərisində çoxlu miqdarda tikinti yerləşib. (onların sayı demək olar ki, 40-a çatırdı). [3]

Təbiidir ki, Şəkinin Rusiya ilə birləşməsi vaxtından planın tutulma tarixinə qədər əlli ilə yaxın bir müddət ərzində qalanın tikintisində müəyyən dəyişikliklər olmuşdur, ancaq bu vaxta qədərki tikintilər o

qədər də əsaslı olmadığı üçün kompleksin ümumi planını dəyişdirməmişdir. Dəyişikliklər hər şeydən əvvəl, bəzi binaların hərbi vəziyyətlə uyğunlaşdırılması, təsərrüfat məqsədilə tikilməsi ilə bağlı olmuşdur. Deməli, bununla sübut etmək olar ki, plandakı xırda dəyişikliklər nəzərə alınmasa, bu plan Şəki xanlığının istinadgahını olduğu vəziyyətlə bu günə gətirib çıxarır. Təbii şəkildə, öz-özünə yaranan tikintilərdən fərqli olaraq istinadgahın tikintisi diqqətlə planlaşdırılıb, təbii şərait burada olan saray, bir sıra yaşayış binaları, hovuzlar və fəvvarələr ilə birlikdə kompozisiya təşkil edir. Planda su kəmərləri ilə birlikdə 9 hovuz göstərilir. Azərbaycanın başqa şəhərlərindəki xan istinadgahları və ya malikanələrindən fərqli olaraq, Şəki istinadgahı içərisindəki tikililərin genişliyi ilə fərqlənir. Hal-hazırda qalada bütün tikililərin təyinatını bilmək üçün lazımı məlumat yoxdur, belə ki, onlar planda yeni adlarla qeyd olunublar. Ancaq bu planın Şəki qalasının 1819-cu ildə tərtib olunmuş və əvvəllər çapdan çıxmış təsviri ilə müqayisəsi istinadgahda xan ailəsinin müxtəlif yaşayış otaqları olduğunu sübut edir. [1]

Şəki şəhəri ipəkçilik sənayesinin inkişafı ilə əlaqədar olaraq böyüyür və genişlənirdi. Ancaq bu halda da əsasən əvvəlki planlaşdırma saxlanılırdı. XIX əsrin axırlarında şəhər tipli evlərin tikilməsi şəhərin ayrı-ayrı hissələrində ümumi görünüşü dəyişir, lakin keçən əsrin 60-cı illərinə qədər yaranmış ümumi koloritə elə bir zərər gətirə bilmirdi.

### ŞƏKİ XAN SARAYI

Şəki xan sarayı XVIII əsr Azərbaycan memarlığının ən görkəmli abidəsi sayılır. Bu memarlıq abidəsinin inkişafına, 1938-1940-cı illərdə aparılmış bərpa işləri və detallı memarlıq ölçü götürmələrindən sonra daha da əmin olmaq mümkün olmuşdur. Bundan əlavə, zamanəmizə qədər qorunmuş arxiv və ədəbi-tarixi sənədlərin araşdırılması, bu sarayın tarixinə işıq salmış oldu. Bu sarayın memarlığı barəsində araşdırma işlərinin gedişatı haqqında 1945-ci ildə Ümumrusiya Rəssamlıq Akademiyasının Elmi Şurasında, görkəmli şərqşünas və sənətşünas alim, Leonid Semyonoviç Bretanitski tərəfindən müdafiə olunan dissertasiya işində geniş məlumat verilir.

L.S.Bretanitskinin bu işində xüsusi ilə bir maraqlı cəhət diqqəti cəlb edir. «Hər hansı bir memarlıq tikintisinin öyrənilməsi zamanı, israrla öz həllini tələb edən bəzi qacılmaz suallar ortalığa çıxır. Bunlara aiddir: sözügedən xalqın ümumi memarlıq inkişafı prosesində-tikilinin yerinin və əhəmiyyətinin müəyyən olunması; binanın memarlıq həllindəki genezis problemi, eyni zamanda hardasa mədəni əlaqələrin problemi sayılır; bundan sonra isə növbədə tikilinin ilkin görkəminin, sonrakı təbəqələşmələrdən təmizləmək yolu ilə-bərpası məsələsi gəlir, əgər belə bir hal baş vermişdirsə və əsasən elə bir bədii və texniki-inşaat elementlərinin ortalığa çıxarılması lazımdır hansı ki, formaca milli, məzmunca isə sosialist memarlığı olan – sovet memarlığının uğurla inkişafı üçün əlverişli imkan yaratmalıdır. Bu məsələlərin çoxusu ümumən hələ də Azərbaycan Memarlıq Tarixinin kifayət qədər öyrənilməməsi səbəbindən, mürəkkəb və çətin həll oluna biləcək məsələlərdir. Bir qədər daha artıq görkəmli memarlıq abidələrinin öyrənilməsi əsasən materialın toplanmasına gətirib çıxarır ki, bu da nəticədə, ayrı-ayrı monoqrafiya nəşriyyatında və bir sıra dövrü mətbuat məqalələrində öz əksini tapmış nəşrlərin xarakterini müəyyən etmişdir. Beləliklə, müşahidə olunan abidənin tutduğu yerinin və əhəmiyyətinin müəyyən edilməsi çətinlik yaradır. Ona görə də indiki zamanda onları müəyyən etməyə cəhd yalnız uyğun olduğu tarixi dövr cərgivəsində mümkündür. Kök salmış rəyə görə Şəki xan sarayı, son Səfəvi dövrünə (yeni İran dövrünə) aid olan bir memarlıq üslubu kimi İranın şəhərkənarı saraylarının epixonu olan bir abidə kimi qələmə verilməsi sarayın ümumilikdə memarlıq həllindəki genezis məsələsini və ayrı-ayrı memarlıq formalarının şərhlərini böyük dərəcədə mürəkkəbləşdirib. Qədimdən yaranmış (bəddii və sırf inşaat baxımından) yerli üslub xüsusiyyətlərinin, sarayın memarlıq simasına aid olması imkanlarını büsbütün inkar edən, bu cür nöqteyi-nəzərlərin mövcud olmasına, xarici şərqşünaslıq ədəbiyyatlarında hökmranlıq edən-iranpərəst “anlayış” şəraiti yaratmışdır.

İstiqamətini siyasi cəhətdən götürmüş, qeyri-müəyyən “fars memarlığı” anlayışı altında mexaniki olaraq Yaxın Şərq ölkələrinin və həmin sırada Sovet xalqlarının böyük hissəsinin memarlığı birləşmişdir. Öz metodoloji əsasına görə bu cür nöqsanlı anlayış, heç şübhəsiz ki, ayrı-ayrı xalqların memarlığına mənsub olan fərdiliyi əbəs yerə pozmağa cəhd edir. Belə bir rəydən bunu anlamaq olur ki, hərdən sovet rejiminin qanlı dövründə də bəzən obyektiv fikirlər ortalığa çıxarmış. Bunun da səbəbləri var idi. II-Dünya Müharibəsinin başa çatması ərəfəsində Mərkəzi Sovet hakimiyyəti, artıq onun cənub sərhədlərində qonşusu olduğu İran dövləti ilə münasibətlərində kəskin soyuqluq yaranmışdır (baxmayaraq ki, buna qədər həm sovet hakimiyyətinin 20-30-cu illərinə aid dövrdə və ondan əvvəlki Rusiya İmperatorluğu dövründə, Moskva özü üçün təhlükə daha çox Türkiyədə və pantürkizmdə görürdü.) Lakin 1945-1946-cı illər arasında, vəziyyət bütövlükdə dəyişmişdir. Mərkəzi İran hakimiyyəti Moskvanın gözündə öz etibarını itirmişdir. Bu zaman Azərbaycana layiq olduğu diqqətin artırılması prosesi başlanmışdır. Azərbaycan mədəniyyətinin, incəsənətinin və memarlıq ənənələrinin tam təsdiq olunacaq elmi məqəllərdə özünə yer tapması, ölkənin memarlığının inkişafı üçün yeni bir dövrün başlanmasına səbəb oldu. Hətta qısa müddətliylə də olsa SSRİ-nin köməkliyi ilə Cənubi Azərbaycanda Demokratik Azərbaycan Respublikası yaradıldı. 1945-1946-cı illərdə, lakin əfsuslar olsun ki, bu dövlətin mövcudluğu cəmi bir il sürdü. Sonra mərkəzi İran hakimiyyəti Təbrizə qoşun yeridərək cənubi azərbaycanlıların yenidən qazandığı bu müstəqilliyi, qan içində boğdu. SSRİ öz cənubdakı platsdarmını yenidən itirdikdən sonra İranla münasibətlərini 1948-1949-cu illərdə yenidən bərpa etmək qərarına gəldi. Azərbaycan mədəniyyətinə, incəsənətinə və memarlığına aid olan bir çox tarixi nailiyyətlər yenidən saxtalaşdırıb təhrif ediləcək başqa mədəniyyətlərə və başqa xalqlara aid edilməsi üçün cəhdlər edildi. Lakin Leonid Semyonoviç Bretanitskinin apardığı araşdırmaları və onun, geniş elmi müzakirəyə çıxarılacaq tam təsdiqini tapmış əməyi Azərbaycan memarlığını kimlənsə tamam yad ünsürlərə aid etmək istəklərinə bəzi hallarda imkan verməmişdir. Onun, qədim Şəki şəhərinin memarlığına aid olan elmi araşdırmaları xüsusilə diqqəti cəlb edir. Bunun da özəyində Şəki xanlarının sarayı ayrıca yer tutur. Lakin bu böyük və möhtəşəm sarayın inşası, bu xanlığın və eyni zamanda bu şəhərin XVIII əsrdə yaşadığı təkamül və onun tarixçəsi barədə danışmasaq bu sarayın yaranması haqqında tam dolğun məlumat olmazdı. [2]

Şəki xanları, xüsusən də sarayı inşa etmiş Məmməd Həsən xan, xanlığın ümumi bəylik sinfindən yalnız öz ölçüləri ilə seçilirdi. Xan iri torpaq mülkiyyətçisi idi. Bununla birgə, xan eyni zamanda, həm də xanlığın ən iri bir taciri idi.

Xanların yalnız iri və varlı bəy sinfinin nümayəndələri olmaları məsələsi, onların məişətində də özünəməxsus iz qoyurdu. Xüsusən də bir iz, öz əksini saray memarlığında tapmışdır. Bu dövrün xan sarayları, onlarla bir sosial sinfə mənsub olan daha kiçik nümayəndələrinə məxsus yaşayış evlərindən, əslində sadəcə özünün böyük olan və daha da zəngin formada bəzədilmiş binaları ilə fərqləndirilirdi. Sarayların kompozisiyalı-memarlıq həlli, ümumilikdə və detallı şəkildə hər zaman bu sarayları əhatə edən tikililər memarlıq ilə orqanik cəhətdən əlaqəli idi. XVIII əsrdə Şəki xanlığının zəngin şəhəri və onun hakimləri - Şəki xanlarının iqamətgahı olan Şəki şəhərində Böyük Qafqaz sıra dağlarının cənub yarpaqlarının meşəlikli yamaclarında yerləşmişdir. Şəhərin yerləşdiyi indiki məkan, nisbətən son dövrlərə aiddir. 1772-ci ilədək o, bir qədər aşağıda (demək olar ki, Kiş dairəsinin mərkəzində) yerləşmiş, hansından ki, o, indiki yerinə, şəhəri demək olar bünövrəsinədək dağıtmış, güclü sel axımından sonra köçürülmüşdür. O zaman dəhşətlə daşan Kiş çayı, Nuxanı özülünə qədər elə uçurtdu ki, evləri və zəngin bağları məhv oldu. Minlərlə insanlar güclü selin qurbanı oldu. O vaxtdan bəri Nuxalılar dağların maililiklərində, dərənin şərq tərəfində məskunlaşmışdılar, hansı ki, indiki şəhər yarandı [2]

Şəhərdə mənzərəli yerdə yerləşməsi keçmişdən diqqəti özünə cəlb edirdi. Şəhərin müxtəlif zamanlara aid görünüb-saxlanılmış bir sıra sözlə edilmiş təsvirləri, onun ötəri qonaqlarda qismən

romantik çalarlardan yaranmış fəşahətli təəssüratların səviyyəsindən xəbər verir. Böyük rus şairi A.S.Puşkinin dostu, general N.N.Rayevski Nuxa yaxınlığındakı düşərgələrdən öz yaxınlarına yazdığı məktubunda şəhəri bu cür təsvir edir: « Mən Şəki xanın paytaxtı Şəkidə iki keçidlik məsafədəki düşərgədəyəm. Mən bu diyarı böyük heyranlıqla gəzirəm, bizim düşərgədə nar, yulğun, çinar meşəsində yerləşir. Şəki çox gözəldir, bu böyük miqyasda Bağçasaraydır. Burada 14 min əhali yaşayır, 3 min ev gözəl mənzərəli Dağıstan dağlarının ətəyində yerləşir. Şəhərin planlı sxemi onu bütövlükdə şimali-şərqdən cənubi-qərbə doğru Qurcana çayın yatağının özünəməxsus şoxcəhətli qırılan kompozisiya oxu ilə kəsərək müəyyənləşdirilir. Yayda özünün dərin, daşlı-qayalı yatağı ilə sakitcə şırıldayan Qurcana çayının sahilləri və bir-çox dağ axınları kimi coşub-çağlayaraq bolluca yaz və yay yağışları çağında – indiki zamanın özündəki şəhərin əsas magistralı vəzifəsini daşıyırdı, hansında ki, böyük karvansaralar, sənətkarlıq, ticarət şəbəkələri və s. binaları cəmlənmişdir. Yaxın Şərqi bir çox orta əsr şəhərləri kimi, Şəkinin planlı-memarlıq mərkəzi olan, şəhərin özünəməxsus qala istehkam tipli «kremlı» - dağın döşündə qərar tutmuş və onun yanından keçən əsas magistralı və qalaya yaxın əraziləri nəzarətdə saxlayırdı.

Qalanın divarları fəsad müstəvisindən çox qabarıq şəkildə önə çıxan çoxlu miqdarda bürclərlə bərkidilib. Qalanın tikilməsi tarixi «Кавказ» qəzetindəki anonim məqalədə olduqca dəqiqliklə göstərilir:

«... 1790-cı ildə Hüseyn Xan Şəkidə qeyri-bərabər çoxbucaqlı görünüşdə, küncləri daxilə girən və xaricə çıxan, dairəvi əhatə uzunluğu 500 sajenə (1666 m ) yaxın olan daşdan geniş bir istehkam inşa edir...» [2]

Şəki (Nuxa) qalası üzərində bir neçə dəfə ruslar tərəfindən dəyişikliklər aparılmışdır, bir neçə bürclərin forması dəyişdirilmiş, qalanın küncələrində bastionlar kimi artırmalar əlavə edilərək, divarlarını xeyli ucaltmışdılar.

Qala divarlarının mürəkkəb konfiqurasiyası, xalq arasında belə bir əfsanənin meydana gəlməsinə səbəb oldu ki, divarların konturları - Şəki xan sülaləsinin banisi Hacı Çələbinin törəmələrindən biri olan - onu inşa edən şəxsin adının formasını təkrar edir. [2]

Qalanın ərazisində Şəki xanlarının sarayı, xidmətlər, qarnizon üçün və s. tikililər yerləşirdi.

*Açar sözlər* Şəki, şəhər, sənətkarlıq, qala, xan sarayı, mənzərə, dağlar, ərazi.

## ƏDƏBİYYAT

1. Саламзаде А.В. Архитектура Азербайджана. XVI-XIX вв. Изд. А.Н. Азерб. ССР. Баку-1964. 248 с.
2. Бретаницкий Л.С., Архитектура Азербайджана. стр. 342-348. Изд. А.Н. Азерб. ССР. Баку-1952. стр. 672.
3. Salamzadə Ə.R. Şəkinin memarlıq abidələri. Bakı-“Elm”-1987. 136. səh.
4. Azərbaycan tarixi (ən qədim zamanlardan XX əsrədək) I-cild. Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı Bakı-1994. 688 səh.
5. Мамедов А. Туристскими тропами Азербайджана. «Азернешр». Баку-1988. 68 с.

*И. Г. Теймуров*

## Формирование планировочной структуры Шеки, являющейся историческим городом Азербайджанской Республики

### РЕЗЮМЕ

Архитектурно - композиционное решение дворцов, в целом, и в деталях, всегда отличалось своей архитектурно-органической связанностью с окружающими их строениями. В XVIII веке город Шеки,

который был богатым городом Шекинского ханства и резиденцией его правителей Шекинских ханов, располагался в лесистых склонах южных ложбин большого Кавказского хребта.

Планировочная схема города определяется своеобразной, многократно ломающейся композиционной осью-руслom реки Курджанчай, прорезающей весь город с северо-востока на юго-запад.

**Ключевые слова:** Шеки, город, специальность, крепость, дворец хана, пейзаж, горы, территория.

**I.G. Teymurov**

## Formation of planning structure of Shaki, historical City of Azerbaijan Republic

### SUMMARY

The architecture surrounding palaces was always generally and detailed associated with their architectural and compositional solution. Shaki, the rich city of Shaki Khanate and its rulers – Shaki Khans' residence was situated in woodlands slopes of south ravines of Greater Caucasus Ranges in XVIII centuries. The current site of the city relatively belongs to last period. Planned scheme of city is entirely determined with specific multilateral brittle compositional arrow from north – east to south – west along Gurjana river.

**Key words:** Shaki, city, craftsmanship, castle, khan palace, scenery, mountains, territory.

UOT 72.01.03/09/:479.24

**Muhəmməd Kəskin**  
**Türkiyə Sürt Universiteti**

## MEMARLIQ TİKİLİLƏRİNİN EPİQRAFİK QURULUŞLARININ TÜRK ABİDƏLƏRİ İLƏ EYNİLİK DEKOR DETALLARI

*Məqalədə məqsəd memarlıq tikililərinin epigrafiq yazılarının, onların kitabələrinin dekorativ bə həm də konstruktiv xüsusiyyətlərini araşdırmağa çalışacağıq. Bu araşdırmanı Azərbaycanın və Türkiyənin tikililəri üzərində aparmağı nəzərdə tuturuq. Daha dəqiq isə Naxçıvan və Diyarbakır abidələrinin kitabələrindəki tərtibatın aparılması prinsipini araşdırmağa çalışacağıq.*

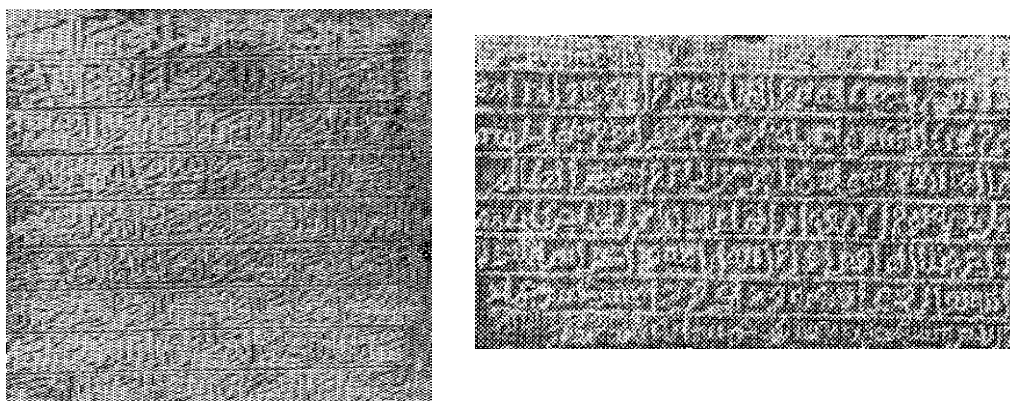
Mənbələrdən aydın olur ki, memarlıq tikililərinin bəzəyində müxtəlif yazılı səthlər XII- XIII əsrlərdə daha geniş vüsət almağa başladı. Bu məqalədə Azərbaycanda belə memarlıq tərtibatını Naxçıvan türbələrində və Türkiyədə isə Diyarbakır memarlıq əsərlərində qarşılıqlı analizini verməyə çalışaq.

Maraqlıdır ki, daş minarələrdə epigrafiq yazılar eyvanaltı zolaqda düzəldilirdi. Lakin kərpic minarələrdə epigrafiq yazılar divar səthlərində də qurulurdu. XII əsrin ortalarında Azərbaycan memarlığında monumental tikililərin hətda dam örtüklərində də firuzəyi fəngli şirli dekor bəzək kimi işlənirdi. Bu baxımdan Naxçıvan memarlığının şah əsərlərindən olan Möminə xatun türbəsi daha çox maraq doğurur. Bədii daş yonma Azərbaycan və eləcə də Türkiyənin bir neçə vilayətlərinin tikintilərində yüksək texniki vasitə dərəcəsinə çatmış çatmış və binaların memarlıq tərtibatında istifadə edilirdi. Dekorativ keramika ilə örtülmüş binaların fasadlarında isə epigrafiq yazılar müxtəlif ölçülərdə həkk olunurdu [1.32–56 s]. Bu zaman təbii ki, yazıların nə dərəcədə əhəmiyyətli olması və əsasən də quruluş metodu nəzərə alınır. Məsələn, aşağıdakı şəkildə Diyarbakır Ulu camisinin üst və alt qatında epigrafiq yazılı portalından bir fraqmenti göstərək. Şəkildən görünür ki, abidələrin dekorativ gözəlliyini artırmaq və təm də tikilinin konstruktivliyinə az da olsa köməyi olan kitabələr və bəzəklər öa xarakterləri ilə hər vaxt araşdırılmalı, aktual bir problem olmuşdur. Elə bu baxımdan Türkiyənin Diyarbakır vilayəti öz möhtəşəm memarlıq tikililəri ilə hər kəsin zövqünü oxşayır və mütəxəssislərdən sanki tədqiqat işi aparmalarını gözləyir. Biz də məqalədə qoyulan bu məsələni əhatəli araşdırmağa çalışacağıq.



**Səkil 1.** *a. Diyarbakır Ulu camisinin üst qatındakı və b. alt qatında epiqrafik yazılı portalından bir fraqment*

Hər iki ölkənin tikililərinin iri divar səthlərində stilə olunmuş və bir neçə dəfə təkrar olunan dini kəlamlar hətda uzaq məsafədən belə yaxşı oxuna bilər. Friz üzərində olan bu yazılar çox vaxt ya kiməsə həsr olunur, ya da hökmdarın məramını göstərirdi. Çox vaxt belə yazılar çox incə işlənildiyindən ancaq yaxın məsafədən oxunurdu. Yenə də Türkiyədən Gizrə Uli camisinin epiqrafik yazılı daşlarını misal çəkə bilərik.



**Səkil 2.** *Gizrə Uli camisinin epiqrafik yazılı daşlarından fraqment*

Əlbətdə binaların tikinti tarixini, ustaların adlarını, ləqəblərini göstərən xırda yazılar əsasən portalların xonçalarında, medalyonlarında və başqa yerlərində də yerləşdirilirdi. Məsələn Möminə xatun türbəsinin xonçalarındakı kimi.

Demək olar ki, yüksək keyfiyyətli firuzeyi şirli element almaq üçün xırda döyülmüş mineralların tərkibinə kimyəvi maddələr qarışdırılıb bişirilirdi. Alınan hazır maddə toz halına salınırdı. Sonra onu su ilə qarışdırırdılar. Lazımı qatılığı alandan sonra mürəkkəb kompozisiyalı elementlərdən bunların tərtibatında istifadə edilirdi. Frizlərdə və portal üzərindəki epiqrafik yazılar eyni zamanda ornamentləşdirilirdi. Bu ya əvvəlcədən düşünülmüş şəkildə və ya təqribi olsa belə son nəticə ornament kimi alınırdı. Belə yazıların fonunu nəbatı ornamentlər təşkil edirdi. Əsasən belə yazılar dekorativ xarakter daşıyırdı. Daş binalarda epiqrafik yazılar əksər hallarda xüsusi ayrılmış portal səthlərində yerləşdirilirdi [2.34-46s]. Dekorativ medalyonlarda isə müxtəlif ornamental kompozisiyalar qısa dini və ya çox vaxt ustaların –inşaatçıların şifrələnmiş adlar göstərirdi. Demək olar ki, o vaxtlarda işlənilmiş ornamental səthlərin belə füsunkar işlənilməsi nəqqaşların yüksək dərəcədə profesional omalarını göstərirdi. Belə sənətkarlar əsasən öz əsərlərini əvvəlcədən daş üzərində oyurdular və ya karamik minalardan kəsilmiş hissələrdən düzəldirdilər.

Qeyd etmək lazımdır ki, bütün dövrlərdə və hazırda belə memarlıq dekorunun hazırlanması və üzlənməsi tikinti prosesi ilə eyni zamanda aparılır. Divarlar hörüldükcə və binanın üzlənməsi mərmər və ya digər plitələr və ya kaşlarla üzlənirdi. Bununla bərabər binaların planlarını hazırlayarkən tikintinin memarlıq dekorunun detallarının tərtib olunmasına, geniş tətbiq olunacaq modul sisteminin əhəmiyyətinə də fikir verirdilər. Bu hal isə tikinti quruluşlarındakı təhrif olunmanın qarşısı alınırdı. Beləliklə, iki proporsionallaşdırma sisteminə əsasən hesablama və binaların ayrı-ayrı hissələri arasındakı dəqiq və qarşılıqlı ölçü müvafiqliyi əldə edilirdi. Hesablama sistemi- kvadratin modul sistemi və həndəsiliyi isə kvadratin tərəfləri və diaqonalları kimi çıxış edir. Bu hal Türkiyə memarlığında da özünü qabarıq şəkildə biruzə verir. Tikililərdəki modul sistemi memarlıq kompozisiyalarının yaradılmasında ən geniş tətbiq olunan sahələlərdən biridir. Bu üsul bir növ binanın vahid əsasını təşkil edir. [3.55 –73 s.]

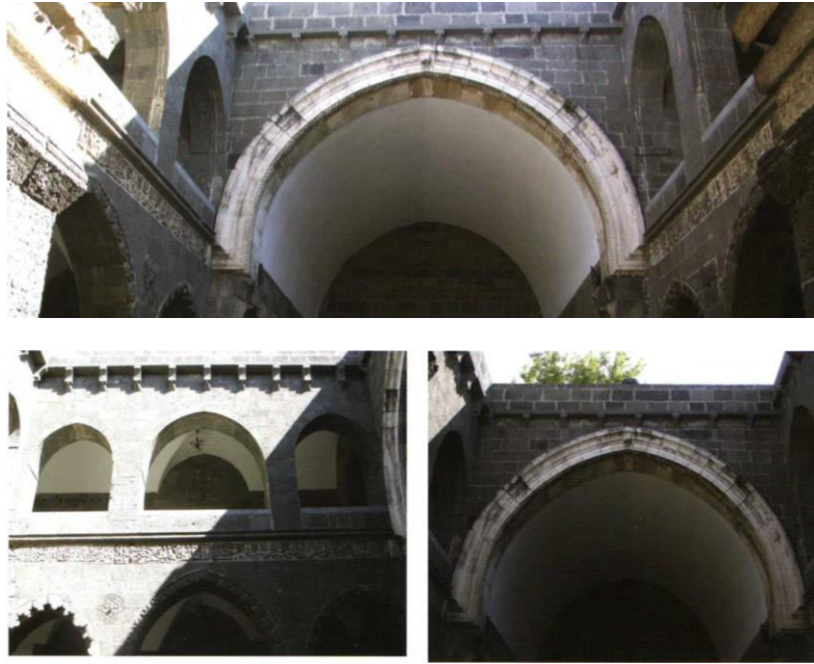
Məlumdur ki, modulun böyüklüyü binanın konstruktiv əsası ilə ciddi şəkildə əlaqədə olur və sütunların diametrindən, aşırımın böyüklüyündən, günbəzin və həcminin tətbiq okunan tikinti materialının asılı olurdu. Azərbaycanda modul XIV əsrdə Naxçıvanın eyni adlı kəndində yerləşən 12 yarım silindr şəkilli Qarabağlar türbəsində aşkar edilmişdir. Modul sistemi həcminin Naxçıvandakı Əcəmi Əbubəkr oğlu məktəbinə məxsus tikililərdən olan Yusif Kuseyr oğlu və Möminə xatun türbələrində də aşkar edilmişdir. [4. 67-71s]. Tədqiq edilmişdir ki, hər üç tikilinin ayrı-ayrı hissələri onların hörgü quruluşu və kompozisiyası vahid modul ölçüsü ilə vəhdət təşkil edir. Bu üsul düz xətlili sistem kimi geniş yayılmışdır. Bu təkcə kərpic tikililərdə deyil, daş binalarda da tətbiq edilmişdir.

Əlbətdə binaların tikinti tarixini, ustaların adlarını, ləqəblərini göstərən xırda yazılar əsasən portalların xonçalarında, medalyonlarında və başqa yerlərində də yerləşdirilirdi. Məsələn, Yusif Kuseyr oğlu türbəsinin yazıları kimi.



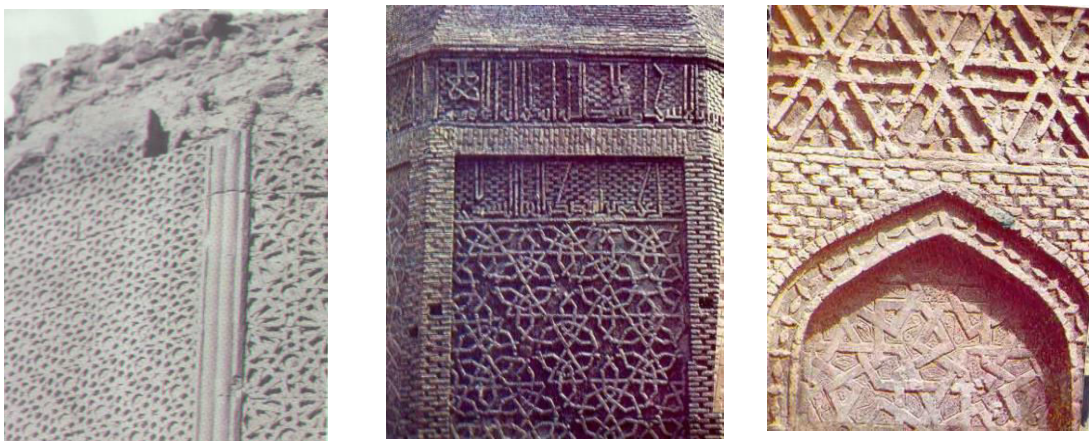
*Səkil 3. Yusif Kuseyr oğlu türbəsinin naxışlı səthindən fraqment*

XII-XIII əsrlərdə hər iki ölkədə memarlıq tikililərinin quruluşlarında standartlaşma elementləri də geniş inkişaf etməyə başlayır. Bir tərəfli üzlük blokların yerini ikitərəfli sadə üzlük blokları tutur. Sənətkarların bu üsulu tikili komplekslərində dəfələrlə təkrar edilməklə abidənin bədii tərtibatını daha gözəl və zövqlü olmasına çalışırdılar. Bu üsulda polixrom mozaika elementlərindən və standart bliklardan geniş istifadə edilirdi. Bundan əlavə bir sıra memarlıq detallarından bəzi elementləri, xüsusilə memarlıq detallarının stalaktitləri və onlara standartlaşdırılmış komponentləri əvvəlcədən hazırlanırdı. Memarlıq tikilisinin yerindən və xüsusiyyətindən asılı olaraq üzlük kərpiclərinin forma və ölçüləri də dəyişilirdi.



**Səkil 4. Diyarbakır Ulu Cami Məsudiyyə Mədrəsəsinin kitabəli eyvanının bir fraqmenti**

Monumental binaların üz örtüyü hər iki ölkənin müxtəlif şəhərlərində vahid konstruktiv sxemə malikdir. Bəzi binaların şirli kərpiclərlə üzlənməsi əsas hörgü qurtarandan sonra başlayırdı. Əsasən şirli kərpiclər şaquli və üfüqi vəziyyətdə qoyulurdu. Üzlük kərpiclər bir qayda olaraq gəc məhlul ilə bərkidilirdi. Bu məhlulun mihkəmliyini nəzərə alaraq ustalar ondan seysmikliyi yüksək olan yerlərdəki tikililərdə də istifadə edirdilər. Dediklərimizi Gülüstan türbəsinə nümunə kimi araşdıraraq. Belə ki, quruluş etibarlı ilə kvadrat olan türbənin tinləri iki müstəvi ilə kəsildiyi üçün ikinci yarusda oniki tilli olur. Postament isə zəngin tərtib edilmiş karnizlə tamamlanır ki, onun da üzərində günbəz ucaldılır. Ön yuxarı hissəsinin müstəvisi üzərində quruluşca mürəkkəb və eyni zamanda zərif ornamentlər işlənmişdir. Bu hissə təssüf ki, indiki dövrə qədər gəlib çatmamışdır. [5. 125 –140 s.] Gülüstan türbəsi qırmızı qumdaşından inşa edilmişdir. Abidənin divarları isə iri çaydaşından hörülmüş və onlara təmiz yonulmuş daşdan, türbənin kürsülük hissəsinə isə səkkiz cərgə bir-birini tamamlayan iri daşlardan üz çəkilmişdir. Bütün cərgələrin arasına əvvəlcə çarpazlaşdırılmış guşə daşları qoyulmuş və sonra onların arası hörülmüşdür.



**Şəkil5. Gülüstan və Yusif Kuseyir oğlu türbəsinin kitabələrindəki epiqrafik yazılar və ornamental səthlər.**

Əcəminin dəyərli əsərlərindən olan Gülüstən türbəsi səthindəki tərtibatı və kitabələrinin möhtəşəmliyi ilə Anadolu Səlcuq dövrü memarlığına da öz təsirini göstərmişdir. Lakin bu memarlıq incisi öz dövründə həm Azərbaycan və həm də Türkiyə memarlığına gətirdiyi yenilikləri ilə yadda qalan oldu. Eləcə də Qaraxanlılardan qalan Ayşə Bibi türbəsi də alt və üst tərtibatının geniş, ortasl dar və bütün gövdəsi bəzəkli olan minarələrdən sonra, Azərbaycan memarlığının özünəməxsus yolu olan yuxarıya doğru daralan sadə, silindrik gövdəli memarlıq quruluşları Səlcuqlu minarələri ilə Anadoluya da gəlib çatmışdır. Türk memarları, sənətkarları da bu memarlıq qanunauyğunluqlarında çox dəyərlənərək daha möhtəşəm abidələr yaratmışlar.

İstər Azərbaycanda və istər Türkiyədə başqa sənət növləri kimi memarlıq sahəsində də oxşar cəhətlər, eyni tip abidələr çoxdur. Belə ki, İstanbul tərzində tikilən Cənabi Əhməd Paşa məscidi, Fərhad Paşa məscidlərinin künbəzləri və tərtibatları Azərbaycan memarlıq abidələri ilə bənzəri vardır. Təbii ki, bu memarlıq tikililərindən özlərinin bəziləri hətda bizə qədər tam tikili olaraq yox, bir neçə dəfə bərpa olunduqdan sonra çatsalar da onlar haqqında tam söz demək mümkün olmur. Bəzən hər hansı bir detalla və ya bənzər abidələrə istinadən fikir yürütmək olur.

*Beləliklə, məqalədə memarlıq tikililərində olan epigrafiq quruluşların, türk abidələri ilə eyni olan dekor detallarının qarşılıqlı əlaqəsini verməyə çalışmışıq. Belə ki, hər hansı ölkənin memarlığı olursa olsun orada memarlıq detallarının qurulma qaydaları, prinsip və özünəməxsus xüsusiyyətləri vardır. Təbii ki, bir məqalədə bütün bunların hamısını vermək mümkün olmasa belə onlardan bir qismini verməklə tam bir fikri ifadə etmək olur. Biz də Azərbaycan və Türk abidələrinin qarşılıqlı analizini kitabələr üzərində aparmağa çalışdıq. Burada üstünlük Azərbaycan tərəfdən Naxçıvan memarlığına, Türkiyə tərəfdən isə Diyarbakır memarlığına verilmişdir.*

**Açar sözlər:** epigrafiya, dekorasiya detalları, memarlıq, əks analiz.

## ƏDƏBİYYAT

1. Əfəndi R. Daşlar danışır. B., 1980
2. Nemətova M.X. Əsrlərin daş yaddaşı. B, 1987,
3. Aslanapa Oktay. Türk cümhuriyyətləri mimarlıq abidələri. Tərcümə Ankara, 1996
4. Salamzadə Ə.V. K.M.Məmmədzadə. Azərbaycan memarlığının Naxçıvan məktəbi abidələri. B., 1985
5. Zamanov N. Düşündürən naxışlar. B. 1981, 5 –54 s.

**Keskin Muhammed**

## Общие детали декора эпиграфических строений зодчества с турецкими памятниками

### РЕЗЮМЕ

В этой статье автор постарался дать общие детали декора эпиграфических строений зодчества с турецкими памятниками. Отмечается, что независимо от строения отдельных стран, каждое из них имеет общие принципы, правила и присущие ему особенности. Конечно, в пределах статьи нет возможности дать все эти детали. Однако, автор подчеркивает, что представив некоторые из них, можно создать общее представление о части из них. Сопоставляя эти материалы, автор среди памятников Азербайджана дал предпочтение Нахчывану, а в Турции Диярбакыру.

**Ключевые слова:** эпиграфика, детали декора, зодчество, встречный анализ

Keskin Muhammed

**Common details epigraphic decoration of buildings architecture with Turkish monuments****SUMMARY**

In this article author have tried to give general details epigraphic decoration of buildings architecture with Turkish monuments. It is noted that, irrespective of the structure of selected countries, each of which has the general principles and rules inherent characteristics. Of course, within the limits of article not possible to give all these details. However, the author emphasizes that present some of them, can create a general understanding of some of them. Combining these materials, the author among the monuments of Azerbaijan to give preference Nakhchivan and in Turkey Diyarbakir.

**Key words:** epigraphic, details of decoration, architecture, counter-analysis

УДК 72.01.03/09:479.24

**С.А.Оруджов**

**Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет**

**БАКУ И РАЗВИТИЕ СРЕДНЕВЕКОВЫХ ГОРОДОВ ВОСТОКА**

Исламский город - многосложный организм, обладающий особой жизнестойкостью, непрерывностью и преемственностью своего развития. Как отмечает Сьоберг: «город и цивилизация — неразделимы» [15]. В последние годы средневековая архитектура и градостроительство исламских государств в научном мире рассматриваются в аспекте культурно-цивилизационного значения. Для зарубежных исследователей интерес представляют средневековые города Средней Азии, которые известны по ряду публикаций. Города мусульманского периода Азербайджана в зарубежной историографии малоизвестны. Азербайджан расположенный на пересечении торговых путей исторически был призван выполнять роль политического и торгово-экономического центра. Богатые сырьевые ресурсы, развитые сельское хозяйство и ремесло способствовали расширению торговли не только между отдельными областями, но и с сопредельными странами. Ранние городские цивилизации, сыгравшие важную роль в истории, первоначально распространились в странах Ближнего Востока, Средней Азии и на южной территории Закавказья. В Юж. Азербайджане, Приурмийском районе и Нахичевани развитие металлургии, гончарного и ткацкого производства и других видов ремесел определило развитие первых городских центров, в чем немалую роль сыграло установление тесных связей с передовыми очагами цивилизации Бл. Востока.

Для освещения темы формообразования средневекового исламского города необходимо перейти к обобщению имеющихся материалов по историческим городам Востока. В последние годы исламские города вызывают особенный интерес со стороны исследователей. Ими выявлены общие особенности и принципы организации средневековых городов ближневосточного региона. Феодалный Восток сумел создать единый для всего региона своеобразный тип городской структуры. Рассматривая архитектурно – планировочные особенности исторических городов от Северной Африки до Средней Азии можно выявить как их сходство, так и различия, обусловленные региональными особенностями. Сегодня мы можем говорить о том, что кроме особенностей рельефов и морфологическим особенностям

существовавших ранее городов, мусульманские города отражали социальную организацию, культурные, политические и экономические структуры городского общества. Следует отметить, что становление исторических городов Востока не стоит связывать с появлением исламской религии: большинство городов получило развитие еще в V – VI веках (в период разложения античного строя). Анализируя историю развития городов Востока можно отметить влияние римско-византийской и персидской культур. Так, от первой – была заимствована идея «агоры», от второй – многоуровневая дифференциация и соподчиненность дворовых пространств. Восприняв и переработав культурные ценности завоеванных народов, феодальный Восток сумел создать единый для всего региона тип городской структуры. Восточные города, формировавшиеся в эволюционном взаимодействии человека и природы, весьма поучительны в плане гуманизации городской среды, ее соразмерностью человеку, компактностью, рационализмом и удобством.

Как отмечает Большаков: «наиболее интересным объектом оказываются города Ближнего Востока, тех византийских провинций, которые вошли в состав Халифата. История словно специально провела здесь эксперимент, поставив после VII в. города, ранее жившие по одним законам, в разные условия, разделив их на три группы: европейскую (в данном случае — итальянскую), мусульманскую и - в качестве контрольной группы — византийскую. Сравнивая их, легче понять, какие изменения были внесены арабским завоеванием и какие явились результатом внутренне обусловленного развития»[4]. Долгое время средневековый «мусульманский» город Востока рассматривался как своеобразное явление, возникшее в результате арабского завоевания под влиянием идеологии ислама и связанное с позднеантичным городом лишь физически (преемственностью территории и построек), — настолько отличалась его внутренняя структура от полиса[4]. Сам же новый тип мусульманского города считали сложившимся в «городах-лагерях» [14, сс. 517—533].

К. Казн первым в конце 50-х годов призвал историков рассматривать мусульманский город таким же равноправным наследником античного полиса, как византийский и западноевропейский [12, сс. 259-260; 13, сс. 59-60]. Теперь уже нельзя начинать историю мусульманского города с арабского завоевания и основания Куфы и Басры, не пытаясь выяснить, в какой мере его социально-экономическая структура в IX-XII вв. обусловлена тенденциями, возникшими в V-VI вв. [4].

Для наиболее полного представления о социально – планировочных особенностях восточного города требуется анализ научной мысли средневекового Востока, повлиявшей на принципы формирования городской структуры. Надо заметить, что суждение средневековых мыслителей, хотя и косвенно, относящиеся к проблемам архитектуры и города, находятся в контексте общенаучных и философских трактатов. На Востоке имелся огромный научный потенциал, который на протяжении всего средневековья способствовал выработке философских воззрений на проблему прекрасного в природе и искусстве. Развитие медицины, географии, астрономии, астрологии и других наук привело к реальному осмыслению социальных и природных факторов для создания гармоничной городской среды обитания. Рассматривая научные трактаты можно заметить, что в основе градостроительных традиций лежала своя система, согласованная с сущностью организменности городской структуры, аргументированная градообразующей и структурообразующей ролью социальных функций. При этом, отмечая самоорганизацию и саморегуляцию восточного города, следует отметить

их влияние на динамичность развития городской структуры, основанной на постоянном процессе взаимодействия ее внутренних составных компонентов. Это также позволяет говорить о влиянии особенностей социально – психологической природы человека средневекового родового уклада на городскую культуру.

Аль – Фараби (IX-X вв.) в книге «Город – образец, город – государство» говорит о том, что различные жизненные потребности людей формируют и совершенствуют их жизненную среду, в которой живет своеобразное по содержанию городское содружество[2]. Усовершенствование городской структуры он связывает с дифференциацией человеческих потребностей и уровневой организованностью социальной структуры города. Образцовый город, по его мнению, является совершенно здоровым телом, и его нормальное функционирование происходит благодаря согласованному действию органических компонентов.

Ибн – Сина в качестве рекомендаций зодчим относительно климатических особенностей города писал: зодчий должен знать... «доступно ли (данное место) ветрам или находится в котловине, и какие там ветры – здоровые ли они или холодные, а также какие по соседству моря, болота, горы или рудники. Следует, чтобы окна и двери выходили на восток, а также, чтобы восточные ветры могли проникать в здания и солнце достигало в них любого места, ибо именно солнце оздоравливает воздух...»[5,6].

Фараби (IX -X вв.) в трактате «О происхождении наук»[1] и Ибн – Сина в «аш – Ши-фа»[5] объясняют музыкальную гармонию при помощи арифметики и геометрии, в поэтике они усматривают пропорциональность в расположении слога (Фараби «О происхождении наук»)[1]. Фараби считает, что «метр изобретен для того, чтобы привести к известным пропорциям разумные понятия»[1]. Также были научные теории, повлиявшие на характер планировочной структуры средневекового города, несмотря на «мистические окраски», что допустимо только при тесной связи религии с наукой. К примеру, у Аль – Хорезми квадрат выступает как единица измерения. Подытоживая анализ рассмотренных трактатов ученых Востока, становится ясно, что системность, структурность их подходов к описанию и осмыслению градостроительных традиций восточного города в значительной степени выявляет и содержательные стороны. Тем самым, познание о внешней оболочке переносятся в его содержательное ядро – в сущность, которая является единственной исходной точкой всех истин. Их мнение об изменчивости структуры аргументировано градообразующей и структурообразующей ролью социальных функций города. При этом, они отмечают самоорганизацию и саморегулизацию восточного города, что свидетельствует о динамичности развития городской структуры, основанной на постоянном процессе взаимодействия ее внутренних составных компонентов. Это позволяет говорить о особенностях социально – психологической природы человека при средневековом родовом укладе и их градообразующей роли. В этом плане, структурные характеристики восточного города, изложенные Аль – Фараби[1,2, 3] и Ибн – Халдуном[7], а также выявление социальных условий формирования и развития придают ясность и подтверждение «народности» этого типа города.

Всесторонний анализ структуры города Баку позволил осветить многие аспекты древнего и средневекового исторических периодов, проследить динамику развития города от его возникновения до превращения в крупный торгово-экономический и политический центр. Стратиграфические и археологические исследования города Баку позволили выявить многослойность культурных слоев. Ядро города сформировалось в раннесредневековый

период на вершине холма в районе цитадели, но и здесь налицо более древние архелогические культурные отложения. Раскопками, проведенными на территории Ичери шехер, установлено, что вершина бакинского холма была застроена уже в IX в. [8, с. 7]. Некоторые авторы относят существование города Баку к VI в. н.э. [8, с. 7]. Археологический материал полученный в результате многолетних археологических исследований выявлены памятники фортификационной, культовой и гражданской архитектуры.

На территории Ичери шехер выявлены культовые доисламские сооружения, мечети, водохранилища, бани, караван-сарай, дома знати и торгово-ремесленного люда, ремесленные мастерские. Приведенные данные стали первоклассным источником по ряду узловых проблем становления средневекового мусульманского города, основных путей его социально-экономического и культурного развития.

Огромную роль в превращении Баку в один из самых крупных городов средневекового Кавказа, которому уступали столь значительные центры как Тбилиси, Ардебиль, Шемаха, Байлакан и другие, сыграло развитие международной торговли. Баку стал выступать как главный посредник в товарообмене между мусульманским Востоком и «северными странами» (Хазария, Древняя Русь, Волжская Булгария, Скандинавия). Сведения арабских ученых-путешественников IX - X вв. о наличии вокруг Баку месторождений белой и черной нефти свидетельствуют о влиянии на развитие экономической жизни развивающегося города производства нефти [8, с. 7]. Решающим фактором для превращения Баку из небольшого населенного пункта в город среднего значения стало наличие экономической и производственной базы. В IX-X вв. быстро выросло большинство азербайджанских городов, в особенности расположенные на главных караванных путях Востока. Расширение торговли, производства и международных связей привели к территориальному росту городов. Ремесленно-торговый профиль экономики Баку способствовал образованию крупных торгово-ремесленных комплексов, которые оказали большое влияние на городскую планировку. В развитых азербайджанских городах IX-X вв. основу структуры составляла цитадель, внутренний город – «шахристан» и внешний город – «рабад». Особое внимание уделялось защите цитадели и шахристана - они окружались рвами, мощными крепостными стенами и башнями. В XI - XII вв. Баку уже был известен на всем Востоке как ремесленный и торговый центр.

Роль городов Азербайджана возрастает в конце XV - XVII вв. в связи с освоением русскими и английскими купцами Волжско-Каспийской магистрали. В этот период Баку становится транзитным центром, где происходило накопление восточных и европейских товаров, куда съезжались купцы из России, Европы, Турции, Средней Азии и Дальнего Востока. Можно отметить, что бурный рост торговли привел к дальнейшему всплеску городского строительства, широкому строительству целых комплексов, включающих в себя - каравансарай, бани, культовые сооружения, и даже бани и кладбища, многие из которых сохранились и до наших дней.

В таких условиях важнейшим залогом обеспечения целостности города и ханства стало усиление внимания обороноспособности – повышению внимания к крепостному строительству. Таким образом, сооружение укреплений, прежде всего, было обусловлено причинами сугубо военного характера [9, с. 58]. Необходимость создания укрепленных городов-крепостей в значительной степени повлияла на развитие градостроительства, определив особый тип городов Азербайджана второй половины XVIII в., где главной задачей было обеспечение

обороноспособности резиденций местных феодалов. Планировочная структура городов Азербайджана - Баку, Тебриза, Шемахи и др., имела и общие особенности, вытекающие из сходных социальных и экономических причин и требований обороны. При этом, следует отметить, что их планировочная структура зависела от следующих причин: уровня развития товарного производства и общественного разделения труда, политической роли города в жизни страны, выгодного стратегического положения, расположения на важных торговых путях, природно-климатических факторов [8,с.17]. Внешняя торговля оказала большое влияние на развитие экономики и культуры Азербайджана. Обширные многовековые связи со многими народами Востока и Запада служили взаимообогащению этих народов и явились одним из важных рычагов развития мировой цивилизации.

Градостроительная структура Ичери Шехер, сформировавшаяся в средневековый период, характеризуется высокой плотностью застройки в сочетании с высокой эффективностью социальных контактов и социальным комфортом, возможностями развития и трансформации, экологическим комфортом. Условия формирования планировочной структуры Баку основаны на динамическом процессе последовательного «уплотнения» в жилой застройке и «обрастания» вокруг центрального ядра и стали основой для максимально рационального использования городской земли в процессе освоения (высокая плотность и компактность застройки), способствовали приданию восточному городу свойств организма – черт саморазвития и самоурегулирования, динамичности и мобильности. Принцип «обрастания» вокруг пространственного ядра, характерный для центрической формы представляет собой расширение границ освоенной территории с включением новых пространственных ядер. Оба процесса структурообразования взаимосвязаны – территориальное увеличение центра, происходящее как в компактной форме, так и вдоль коммуникационных артерий, обуславливает их связь. Территориальный рост города сопровождался развитием общественного центра и уплотнением жилых образований. Высокая плотность застройки, основанная на контрасте дворовых и узких уличных пространств, открытых сверху, способствовала формированию благоприятного микроклимата зимой и летом - очищению воздуха в жаркие и безветренные дни, а также и ослаблению силы ветра в ветреные.

Тем не менее в Баку, как и в других городах Востока, мы видим, как в течение двух столетий градостроительство основывается на достижениях европейской градостроительной науки, рассматривается с точки зрения европейских представлений о городской среде и образе жизни. Сегодня мы видим, как в свою очередь это привело не только к формированию рядом с исторической застройкой новых современных районов, но и к искажению самого исторического ядра. А утилитарный и поверхностный интерес к сохранению наследия привел к фрагментарной реконструкции отдельных памятников, где рядовая застройка не рассматривалась как имеющая ценность. В результате, была нарушена историческая среда. Многообразные, и порой неожиданные аспекты корректировки и уплотнения функций улицы, площади, квартала, транзитного крытого узла, получают убедительную мотивацию прежде всего в динамичном преобразовании города, в малоизученных приемах сохранения равновесия, гармонии развивающегося.

**Ключевые слова:** Баку, средневековый период, Исламский город, особенности и принципы организации средневековых городов

## LİTERATURA

1. Аль – Фараби. О разуме и науке. Отв. редактор академик АН Казахской ССР А.М.Кунаев. «Наука», Алма-Ата, 1975, 136с.
2. Аль-Фараби «Философские трактаты», Пер. Б.Я.Ошерович, А.С.Иванов, Ильяс Омар Мохаммеда, А.В.Сагадеева. «Наука», Алма-Ата, 1972, 430с.
3. Аль-Фараби. Социально-этические трактаты. «Наука», Алма-Ата, 1973. 400с.
4. Большаков О.Г. Средневековый город ближнего востока. VII- середина XIII века. «Наука» М., 1984. 345с.
5. Ибн Сина. Избранное. «Наука» М., 1980; 554с.
6. Ибн Сина. Избранные философские произведения. «Наука» М., 1980. 554с.
7. Ибн-Хальдун. Прологомены к «Книге поучительных примеров и дивану сообщений о днях арабов, персов и берберов и их современников, обладавших властью великих размеров» // Мировая экономическая мысль: Сквозь призму веков: В 5 т. Т.1: От зари цивилизации до капитализма / Ред. Г. Г. Фетисов. Моск. гос. ун-т им. М.В.Ломоносова, Благотвор. фонд «Благосостояние для всех». «Мысль» М., 2004. 718с. (250 лет Московскому Государственному Университету им. М.В.Ломоносова.)
8. Мурадов В.Г. Градостроительство Азербайджана XIII-XVI вв. «Элм», Баку: 1984; 130с.
9. Сегаль И. Елисаветпольская губерния (впечатления и воспоминания). Журнал «Кавказский вестник», Ежемесячный научно-литературный журнал. Выходил с 1900 по 1904 г. «Тифлис», 1902, № 3, XIII, с. 58.
10. Стародуб Т.Х. Мусульманский средневековый город (термин и архитектурное выражение). //Город как социокультурное явление исторического процесса. «Наука», М.: 1995. с. 170-171;
11. Стародуб Т.Х. Эволюция типов средневековой исламской архитектуры. Автореферат на соиск. степени доктора искусствоведения: 17.00.04. «Наука», М., 2006. 211с.
12. Cahen C. Mouvements populaires et autonomisme urbain dans l'Asie musulmane du moyen-âge. Ar. 5, 1958. сс. 259-260. Из книги Большакова О.Г. Средневековый город Ближнего Востока. VII- середина XIII века. М., 1984.
13. Cahen C. Zur Geschichte der städtischen Gesellschaft im islamischen Orient des Mittelalters. Saec. 1958. с. 59-60;
14. Margais G. La conception des villes dans l'islam. RA., 1955. сс. 517—533
15. Sjöberg G. The preindustrial city, past and present. N.-Y., 1965, 1. Из кн. Большакова О.Г. Средневековый город Ближнего Востока. VII- середина XIII века. М., 1984.

S.H.Orucov

## Bakı və Orta əsr şəhərlərinin inkişafı

## XÜLASƏ

Bakı şəhərinin standartlarının hərtərəfli analizi tarixi formalaşmış şəhərin bir çox aspektlərindən o cümlədən şəhərin inkişaf dinamikasından başlamış iki miqyaslı iqtisadi-ticarət, siyasi mərkəz çevrilməsinə qədər işıqlanmasına imkan yaratmışdır. IX-X əsr Azərbaycan tarixi şəhərlərinin formalaşmasının əsasında qəsr, daxili şəhər- “Şəhristan” və bayır şəhər-“Rabad” təşkil etmişdir. Plan-məkan strukturunun formalaşması mərkəz ətrafında ardıcıl, dinamik, monolit sıxlaşma prinsipinə əsaslanmışdır. Sentrik inkişaf forması nüvəətrafı sıxlaşma yolu ilə şəhər strukturunun böyüməsi ilə yanaşı yeni

mərkəzlərin də formalaşmasına və özünə birləşdirilməsinə səbəb olur. Şəhər ərazisinin böyüməsi bir qayda olaraq ictimai şəhər mərkəzinin böyüməsi və yaşayış strukturlarının monolit sıxlaşması ilə nəticələnir. Qapalı həyətlərdə dar küçələrin kontrast mühitlərinin monolit birləşməsi əsasında sıx şəhər strukturu burada yay, qış aylarında əlverişli iqlim şəraitinin formalaşmasına küləksiz isti hava şəraitində havanın təmizlənməsinə güclü küçələrin zəifləməsinə şərait yaratmışdır.

**Açar sözlər:** Bakı, Orta əsr dövrü, İslam şəhəri, Orta əsr şəhərlərinin təşkili prinsipləri və xüsusiyyətləri.

*S.H.Orudjov*

### **Baku and development of medieval towns of the east**

#### **SUMMARY**

The analysis of the structure of Baku made it possible to trace up the dynamics of the development of the town since its appearance till its turning into the big trade – economic and political centre. Territorial rise of the town was accompanied by the development of the social centre and concentration of dwelling structures. High density of the building based on the contrast of yards and narrow street spaces promoted the formation of favourable microclimate.

**Key words:** Baku, medieval period, Islamic town



UOT 624.501

L.F. Aslanov

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

### NEFTQAZ MƏDƏN QURĞULARININ TƏZYİQ ALTINDA OLAN TUTUM APARATLARINDAKI GƏRGİNLİKLİ VƏZİYYƏTİN TƏDQIQI

Diaqnostika işləri aparılmış qurğuların qalıq istismar və möhkəmlik resurslarının yenidən qiymətləndirilməsi, bu qiymətləndirilmənin nəticəsində əsaslı təmir və yenidənqurma layihələrinin işlənməsi əsas hesablamalardan fərqli olaraq qurğu və onların konstruksiya elementlərinin qalıq yükdaşıma qabiliyyətinin təyin olunması üçün istifadə olunan və yoxlamalar zamanı müəyyən olunmuş qüsurlar və çatışmazlıqları, qurğu elementlərinin həndəsi, fiziki və mexaniki göstəricilərində istismar müddətində baş vermiş dəyişiklikləri nəzərə alan yoxlama hesablamaları aparılır.

Neft-qaz sənayesində istifadə olunan metal çənlərin, separasiya konstruksiyasının adsorber və absorber aparatlarının, qaz kompressor cihaz və avadanlıqlarının tədrisi, kompleks və texniki diaqnostikasında, neft-qaz məhsulları nəql olunan magistral və mədənlər arasındakı boru kəmərlərinin texniki diaqnostika işləri qüvvədə olan normativ sənədlərə müəssisə standartlarına və yoxlama və metodikalarına əsaslanmaqla aparılır. Dəniz hidrotexniki qurğuların-estakada, estakada tipli meydança (estakadayanı meydança), az dərinlikdə yerləşən stasionar dəniz platforması və dərin dəniz özülləri olmaqla onların növündən asılı olmayaraq gələcək istismar resurslarının yenidən qiymətləndirilməsi prosesində daimi və müvəqqəti yüklərin təsnifatı aparılır, onların normativ və hesabi qiymətləri layihə üzrə və bəzən isə real ölçülərə görə müəyyənləşdirilir. Naturada aparılan texniki diaqnostika işlərində fiziki qanunlara əsaslanan dağıdıcı olmayan üsullarla işləyən cihaz və alətlərdən istifadə edilir. Texniki diaqnostika prosesində konstruksiya elementlərində, dəmir-beton tavalarda, prokat tirlərində və digər konstruksiya elementlərində instrumental ölçmələr nəticəsində qurğuların yükdaşıyıcı hissələrində faktiki qalınlıqlar təyin edilir, istismar olunan qurğunun və onun hissə və fraqmentlərinin obyektin layihə sənədlərinə uyğunluğu müəyyənləşdirilir. Layihədən fərqli qurğu elementlərində natura şəraitində real konstruksiyanı əks etdirən sxem çəkilir. Vizual müşahidə və instrumental ölçmələrdən və müayinə işlərindən ibarət texniki diaqnostikanın nəticələri müvafiq aktların tərtib olunması və qalıq istismar resurslarının qiymətləndirilməsində istifadə edilir. Ölçmələrin nəticələrini əks etdirən faktiki ölçülərdən ibarət cədvəl, elementlərin tərtib olunmuş real sxemi və vizual müayinələrin nəticələri hər bir obyekt üçün məlumatlar bazası kimi tərtib olunaraq saxlanılır. Bunların əsasında dəqiq hesablamaların aparılması həlli zəruri olan məsələlərdəndir.

Xətti və qeyri-xətti hallarda fırlanma örtükləri müəlliflərin [1÷4] işlərində tədqiq edilmişdir.

Üfüqi vəziyyətdə yerləşdirilmiş (şəkil 1) neftqazmədən qurğusunun gərginlik deformasiya arasındakı qeyri asılılığı nəzərə almaqla yarımmomentli nəzəriyyə əsasında əsas tənlikləri aşağıdakı kimi yazılır [5]:

$$\frac{\partial^4 v_0}{\partial x^4} + 4\beta_k^4 \Omega \cdot \Omega(v_0) = -\frac{1}{E_1 \cdot h_1} P(x, \varphi) \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^4 v_1}{\partial x^4} + 4\beta_k^4 \Omega \cdot \Omega(v_1) = & \frac{r^2 E_1}{\varepsilon_0^2 E_2} \cdot \frac{\partial^3}{\partial x^2 \partial \varphi} \left( \int_{\varphi} \frac{\partial^2 v_0}{\partial x^2} d\varphi \right)^3 - \\ & - \frac{3h \cdot E_2 \cdot J}{20\varepsilon_0^2 \cdot r^{10} \cdot E_1} \cdot \frac{\partial}{\partial \varphi} \left[ \left( \frac{\partial v_0}{\partial \varphi} \right)^3 + 3 \left( \frac{\partial v_0}{\partial \varphi} \right)^2 \cdot \frac{\partial^3 v_0}{\partial \varphi^3} + 3 \frac{\partial v_0}{\partial \varphi} \left( \frac{\partial^3 v_0}{\partial \varphi^3} \right)^2 \right] \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^4 v_2}{\partial x^4} + 4\beta_k^4 \Omega \cdot \Omega(v_2) = & \frac{3r^2 \cdot E_1}{\varepsilon_0^2 \cdot E_2} \cdot \frac{\partial^3}{\partial x^2 \partial \varphi} \left[ \left( \int_{\varphi} \frac{\partial^2 v_0}{\partial x^2} d\varphi \right)^2 \times \right. \\ & \left. \int_{\varphi} \frac{\partial^2 v_1}{\partial x^2} d\varphi \right] - \frac{3h \cdot E_2 \cdot J}{20\varepsilon_0^4 \cdot r^{10} \cdot E_1} \cdot \frac{\partial}{\partial \varphi} \left[ \left( \frac{\partial v_0}{\partial \varphi} \right)^2 \cdot \frac{\partial v_1}{\partial \varphi} + \left( \frac{\partial v_0}{\partial \varphi} \right)^2 \cdot \frac{\partial^3 v_1}{\partial \varphi^3} + \right. \\ & \left. \frac{\partial v_1}{\partial \varphi} \left( \frac{\partial^3 v_0}{\partial \varphi^3} \right)^2 + \left( \frac{\partial^3 v_0}{\partial \varphi^3} \right)^2 \cdot \frac{\partial^3 v_1}{\partial \varphi^3} + 2 \frac{\partial v_0}{\partial \varphi} \cdot \frac{\partial^3 v_0}{\partial \varphi^3} \left( \frac{\partial v_1}{\partial \varphi} + \frac{\partial^3 v_1}{\partial \varphi^3} \right) \right] \end{aligned} \quad (3)$$

Burada  $\beta_k = \sqrt[4]{\frac{E_2 \cdot J \cdot k^4 (k^2 - 1)}{4E_1 \cdot h_1 \cdot r^6}}$ ,  $P(x, \varphi)$ -səth yükləri funksiyasıdır.

(1) və (3) tənliklərində  $r, h, \varphi$  - cari koordinatlar;

$$\Omega = \frac{\partial^4}{\partial \varphi^4} + \frac{\partial^2}{\partial \varphi^2}$$

$\Omega$  - Vlasov operatorudur,

$E_1, E_2, \beta$  - materialın elastiklik sabitləri;

$\chi$  - orta səthin əyilməsinin dəyişməsidir.

Məsələni aşağıdakı formada sonlu fərqlər üsulu ilə həll edirik:

Hesablama sxeminə müvafiq sərhəd şərtlərini aşağıdakı kimi qəbul edirik [6,7]:

$$\left( \frac{\partial^4 v_2}{\partial x^2 \partial \varphi^2} \right)_{x_i, \varphi_j} \approx \frac{1}{r^2 h^2} [v_{2,i+1,j+1} - 2v_{2,i,j+1} + v_{2,i-1,j+1} - 2v_{2,i+1,j} + 4v_{2,i,j} - 2v_{2,i-1,j} + v_{2,i+1,j-1} + v_{2,i-1,j-1}]$$

$$v_1(x, \varphi)_{x=0} = v_1(0, \varphi) = \psi_1(\varphi) = \varphi \quad \varphi \in [0, 2\pi]$$

$$v_1(x, \varphi)_{x=l} = v_1(l, \varphi) = \psi_2(\varphi) = 0$$

$$v_2(x, \varphi)_{x=0} = v_2(0, \varphi) = \psi_3(\varphi) = 0$$

$$v_2(x, \varphi)_{x=l} = v_2(l, \varphi) = \psi_4(\varphi) = 0$$

$$\left[ \left( 1 + 4\beta_k^4 \right) \frac{\partial^4 v_1}{\partial x^4} + 4\beta_k^4 \frac{\partial^4 v_1}{\partial \varphi^4} + 8\beta_k^4 \frac{\partial^4 v_1}{\partial x^2 \partial \varphi^2} \right]_{x_i, \varphi_i} \approx r_1 \cdot K_1(x, l) - r_2 \cdot K_2(x, l) \quad (4)$$

$$\begin{aligned} & \frac{1 + 4\beta_k^4}{h^4} (v_{i,i+2}^j - 4v_{i,i+1}^j + 6v_{i,i}^j + 3v_{i,i-1}^j - v_{i,i-2}^j) + \frac{4\beta_k^4}{h^4} (v_{i,i+2}^j - 4v_{i,i+1}^j + 6v_{i,i}^j + 3v_{i,i-1}^j - v_{i,i-2}^j) + \\ & + \frac{4\beta_k^4}{h^4} (v_{i,i}^{j+2} - 4v_{i,i}^{j+1} + 6v_{i,i}^j + 3v_{i,i-1}^{j-1} - v_{i,i-2}^{j-2}) + \frac{4\beta_k^4}{h^4} (v_{i,i+1}^{j+1} - 2v_{i,i}^{j+1} + v_{i,i-1}^{j+1} - 2v_{i,i+1}^j + 4v_{i,i}^j + 2v_{i,i-1}^j + v_{i,i+1}^{j-1} - 2v_{i,i}^{j-1} + v_{i,i-1}^{j-1}) = \\ & = r_1 \cdot \Phi_1(x, \varphi) - r_2 \cdot \Phi(x, \varphi) \end{aligned} \quad (5)$$

$$\left[ \left( 1 + 4\beta_k^4 \right) \frac{\partial^4 v_2}{\partial x^4} + 4\beta_k^4 \cdot \frac{\partial^4 v_2}{\partial \varphi^4} + 8\beta_k^4 \frac{\partial^4 v_2}{\partial x^2 \partial \varphi^2} \right]_{x_i, \varphi_i} \approx r_1 \cdot K_3(x, \varphi) - r_2 \cdot K_4(x, \varphi) \quad (6)$$

Burada:  $r_1 = \frac{r^2 \cdot E_1}{\varepsilon_0^2 \cdot E_2}$ ;  $r_2 = \frac{3h \cdot E_2 \cdot J}{20\varepsilon_0^2 \cdot r^{10} \cdot E_1}$

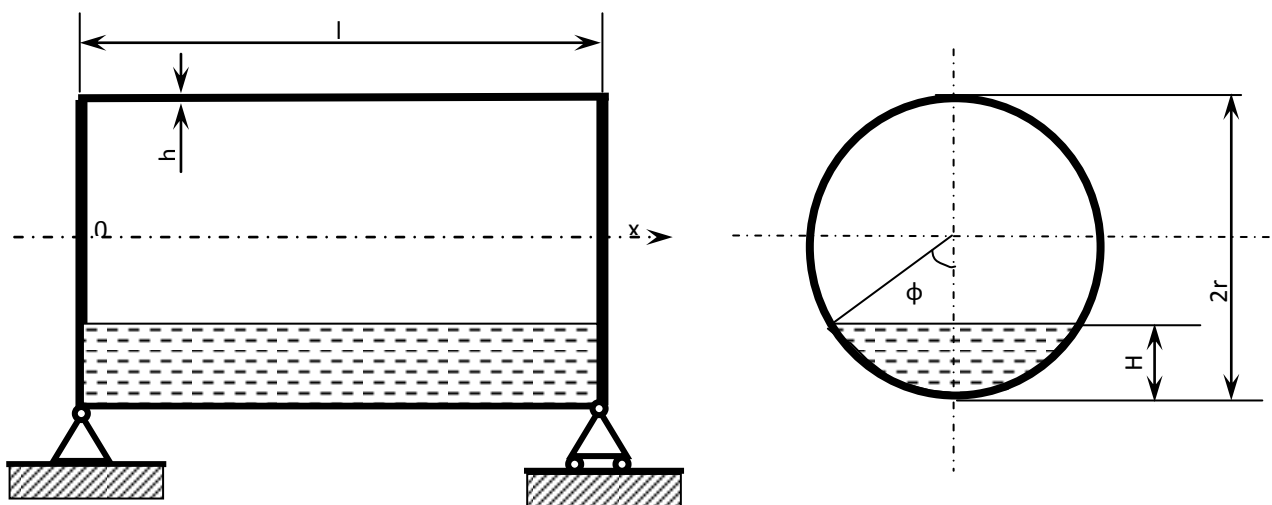
$$K_1(x, \varphi) = \frac{\partial^3}{\partial x^2 \partial \varphi} \left[ \frac{m^6 \pi^6}{k^3 l^6} \psi_{k,m}^3 \cdot \sin^3 \left( \frac{m\pi}{l} x \right) \cdot \cos^3 k\varphi \right]$$

$$K_2(x, \varphi) = \frac{\partial}{\partial \varphi} \left[ \left( \frac{\partial v_0}{\partial \varphi} \right)^3 + 3 \left( \frac{\partial v_0}{\partial \varphi} \right)^2 \cdot \frac{\partial^3 v_0}{\partial \varphi^3} + 3 \frac{\partial v_0}{\partial \varphi} \left( \frac{\partial^3 v_0}{\partial \varphi^3} \right)^2 \right] \quad K_3(x, \varphi) = \frac{\partial^3}{\partial x^2 \partial \varphi} \left[ \left( \int_{\frac{\pi}{2}}^{\varphi} \frac{\partial^2 v_0}{\partial x^2} d\varphi \right)^2 \cdot \int_{\frac{\pi}{2}}^{\varphi} \frac{\partial^2 v_1}{\partial x^2} d\varphi \right]$$

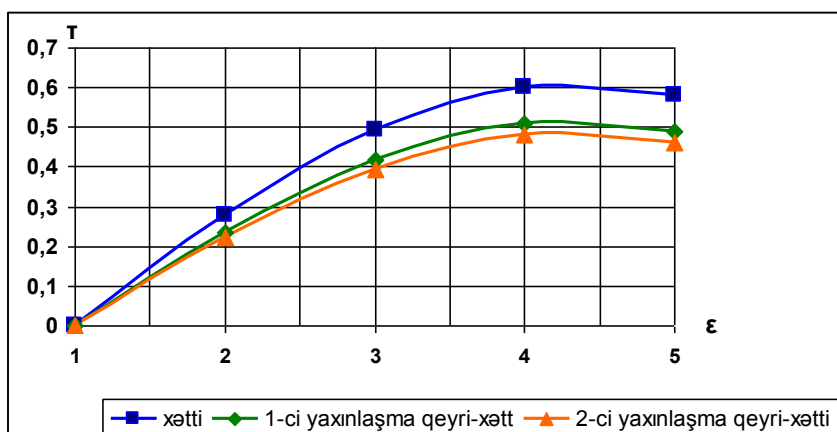
$$K_4(x, \varphi) = \frac{\partial}{\partial \varphi} \left[ \left( \frac{\partial v_0}{\partial \varphi} \cdot \frac{\partial v_1}{\partial \varphi} + \left( \frac{\partial v_0}{\partial \varphi} \right)^2 \cdot \frac{\partial^3 v_0}{\partial \varphi^3} + \left( \frac{\partial^3 v_0}{\partial \varphi^3} \right)^2 \cdot \frac{\partial v_1}{\partial \varphi} + \left( \frac{\partial^3 v_0}{\partial \varphi^3} \right)^2 \cdot \frac{\partial^2 v_1}{\partial \varphi^2} + 2 \frac{\partial v_0}{\partial \varphi} \cdot \frac{\partial^3 v_0}{\partial \varphi^3} \left( \frac{\partial v_1}{\partial \varphi} + \frac{\partial^3 v_1}{\partial \varphi^3} \right) \right]$$

Yuxarıda göstərilən sonlu fərqlər üsulu ( $\varphi$ ) ixtiyari yaxınlaşmada tutum apara-tının ixtiyari kəsiyindəki gərginlik vəziyyətini təyin etmək olur.

Gərginlik deformasiya diaqramı şəkil 2-də göstərilmişdir. Hesablamaların nəticələrinə əsasən göstərilən modelin tədbiqi ilə gərginlik xətti ilə müqayisədə 12.8% -ə qədər azalır.



Şəkil 1. Tutum aparatının sxemi



Şəkil 2. Gərginliyin dəyişmə qrafiki

**Açar sözlər:** örtük, silindrik, xətti, qeyri-xətti, simmetrik, aparat

## ƏDƏBİYYAT

1. Бояршинов С.В. Основы строительной механики машин. «Машино-строение» М., 1967, вып. 12, с. 84-89.
2. Ильюшин А.А. О связи между напряжениями и малыми деформациями в механике сплошных сред. – ПММ, т. 18, 1954, с. 187-196.

3. Садыхов И.Р. Об одном методе интегрирования дифференциальных уравнений пологих оболочек с учетом физической и геометрической нелинейности. – «Ученые записки», АЗИСИ, сер. X, 1976, №3.
4. Cook Robert D. Simulating curved elements by offsets: rationale and application to shells of revolution. Eng.Computat.-1990.-7№1.- с.79-80.
5. Qeyri-xətti elastik fırlanma qabıqlarının yarımmomentli nəzəriyyəyə görə hesablanmasına dair. Сборник научных исследований по механике, №11, Баку, 2001, с.64-69
6. Самарский А.А. Теория разностных схем.- «Наука», Москва 1977. 656 с.
7. Канторович Л.В. и Крылов В.И. Приближенные методы высшего анализа. «Физматлит», М-Л. 1962, 708 с.

*Л.Ф.Асланов*

### **Исследование напряженного состояния в аппаратах сосудов нефтегазо- промышленных сооружений, находящихся под давлением**

#### **РЕЗЮМЕ**

В статье получены решения широкого класса конкретных практических задач по расчету на прочность аппаратов. Выявлено влияние различных факторов на напряженно-деформированное состояние аппарата. Предложен общий метод линеаризации тонкостенной конструкции с переменными геометрическими параметрами, обладающими ускоренной сходимостью.

**Ключевые слова:** оболочка, линейно, нелинейно, аппарат, сходимость

*L. F. Aslanov*

### **Oil and gas field structures under pressure, voltage, which is the capacity of the situation in the offices of the study.**

#### **SUMMARY**

Decisions of wide class concrete practical problems on tanks strength calculation are obtained in the article. Influence of different factors upon tank stressed and distorted state is revealed. General method of thin wall construction linearization with variable parameters, possessing accelerated convergence, is suggested.

**Key words:** shell, cylindrical, non-linear model, method of finite differences.

*UOT M-51 711/697,502*

*H.S. Məmmədov, N.N. Cəfərov  
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti*

### **ŞƏHƏRLƏRİN ABADLAŞDIRILMASI VƏ EKOLOJİ TARAZLIĞIN QORUNMASINDA ALTERNATİV ENERJİ MƏNBƏLƏRİNİN TƏTBİQİ**

Ənənəvi enerji mənbələrinin tədricən tükənməsini və onlardan istifadə zamanı ətraf mühitə vurulan külli miqdarda ziyanı nəzərə alaraq, dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində ekoloji cəhətdən təmiz alternativ (bərpa olunan) enerji mənbələrindən (günəş və külək enerjisi, kiçik SES-lər, termal sular, biokütlə enerjisi) geniş istifadə olunur. Bu sahədə ABŞ, Kanada, Almaniya, Finlandiya, Norveç, Danimarka, İspaniya, Yaponiya və Çin daha qabaqcıl mövqe tuturlar. Statistikaya görə, inkişaf etmiş ölkələrdə bərpa olunan enerji mənbələrinin payına (su elektrik stansiyaları daxil olmaqla) ümumi istehsal olunan enerjinin 13,5 faizi düşür.

Aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, iqtisadiyyatın bütün sahələrində istehsal tullantılarının tərkibinin çox hissəsini biokütlə maddələri təşkil edir. Həmin biokütlə maddələrindən elektrik enerjisinin istehsalında istifadə olunan bioqaz, biomaye və bərk biokütlənin alınması mümkündür. Belə ki, Azərbaycan Respublikasında hər il tullantıların zərərsizləşdirilməsi poliqonlarına 2,0 milyon tondan çox bərk məişət və istehsalat tullantıları atılır. Bakı və ölkənin iri sənaye şəhərlərində ictimai binaların qızdırılmasındakı çətinlikləri aradan qaldırmaqda bərk məişət və istehsalat tullantılarının utilizasiya olunması (emal edilməsi) həmin problemlərin qismən aradan qaldırılmasını təmin etmiş olardı.

Artıq bir çox Avropa ölkələrində bu problemin həlli yolları tapılmışdır. Belə ki, əhalisi sıx olan ərazilərdə zibilyandırma zavodları tikilməklə, orada məişət tullantıları yandırılır. Zibillərin yandırılmasından alınan enerji hesabına ətrafdakı yaşayış məntəqələri istilik və elektrik enerjisi ilə təmin edilir. Yandırılmış tullantıların qalıqlarından isə gübrə kimi torpaqların münbitliyini artırmaq məqsədilə geniş istifadə olunur. Göründüyü kimi, kompleks əhəmiyyəti olan belə zavodların tikilməsi Azərbaycan üçün də çox zəruridir [1].

Azərbaycan Respublikasında sənaye, kənd təsərrüfatı və sosial xidmət sahələrinin sürətli inkişafı biokütlədən istifadə etməklə enerji istehsalı üçün yeni imkanlar açır. Ölkədə biomaddələrin aşağıdakı mənbələri mövcuddur:

- yanma qabiliyyəti olan sənaye tullantıları;
- meşə təsərrüfatı və ağac emalı sahələrinin tullantıları;
- kənd təsərrüfatı məhsulları və üzvi birləşmə tullantıları;
- məişət və kommunal sahələrinin tullantıları;
- neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş sahələrdən alınan tullantılar.

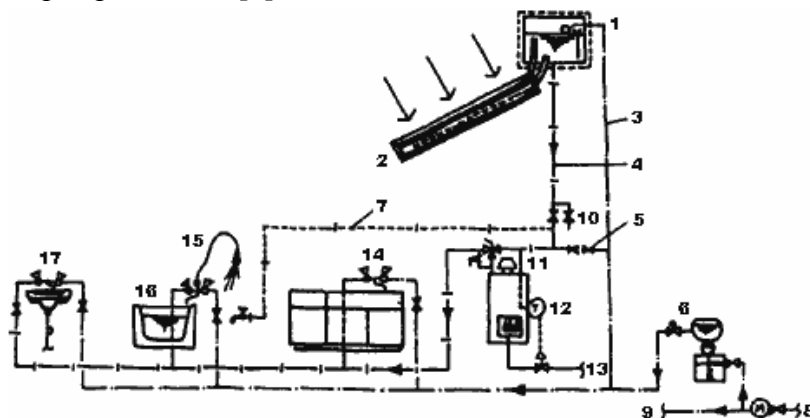
Qlobal ekoloji problemlər Azərbaycandan da yan keçmir. Baş verən iqlim dəyişmələri, sellərin artması, quraqlıq və bu kimi digər qlobal fəsadlar ekoloji problemlər səbəbi ilə yaranır. İstehsal prosesində yandırılan mazut, neft və digər maddələrdən ayrılan qazlar ekoloji tarazlığı pozur. Lakin alternativ enerji mənbələri həm tükənmir, həm də ekoloji təmizliyi ilə tarazlığı qoruyur. Bu mənada respublikamız geniş potensiala malikdir. Ölkəmizdə küləkli ərazilər mövcuddur. Abşeron-Qobustan, Kür qırağı, Naxçıvan və s. Həmçinin mülayim qurşaqlarda yerləşən respublikamızda günəş enerjisi imkanları, bioqaz potensialı (bioloji kütlədən alınan metan qazı) da vardır.

Yer səthinə düşən Günəş enerjisinin miqdarı bütün neft, qaz, kömür və digər yanacaq ehtiyatlarından çoxdur. Onun 0,0125 %-nın istifadə olunması ilə bu günkü dünya energetikasının bütün ehtiyaclarını təmin etmək olardı. Günəş enerjisinin istifadəsinin üstünlüyü ondadır ki, günəş qurğuları işləyən zaman parnik effekti yaranmır, havanın çirklənməsi baş vermir, istilik aşağı atmosfer qatlarına yayılır.

Günəş enerjisinin yalnız bir çatışmazlığı var – o da atmosferin vəziyyətindən, günün və ilin vaxtından asılılıqdır. Günəş enerjisini istiliyə çevirmək üçün müxtəlif növ kollektorlardan istifadə olunur. Yüksək temperatur yaradan kollektorlarda günəş işığını əks etdirən, toplayan və günəşin istiqaməti üzrə hərəkət edən parabolik güzgülərdən istifadə olunur. Bu kollektor sisteminə xüsusi maye üçün nəzərdə tutulan istilik dəyişmə sistemi də daxildir.

Səmərəliliyinə görə günəş kollektorlarından istifadə mərkəzləşdirilmiş enerji sistemlərindən uzaq olan ərazilərdə özünü doğruldur. Günəş enerjisinin daha səmərəli istifadəsi onun fotoelementlərdə elektrik enerjisinə çevrilməsi ilə həyata keçirilir. Fotoelementlər işığa həssas yarımkeçirici materiallardan-selen, silisium, qallium arsenidi, kadmium sulfidi və s. materiallardan hazırlanır. Bu materiallarda işığın udulması elektrik cərəyanı yaradır [2]. Azərbaycanın təbii iqlim şəraiti günəş enerjisindən istifadə etməklə elektrik və istilik enerjisinin istehsalını artırmağa geniş imkanlar

açır. Belə ki, günəşli saatların miqdarı il ərzində ABŞ-da və Orta Asiya ölkələrində 2500—3000 saat, Rusiyada 500-2000 saat, Azərbaycanda isə 2400—3200 saatdır. Həmçinin Azərbaycanda ildə 300 günəşli və 270 küləkli günün olmasını nəzərə alsaq demək olar bu regionda günəş energetikasının inkişafı daha perspektivlidir [1].



Şəkil 1. Günəş enerjisindən istifadə etməklə binanın isti su təchizatının sxemi.

1 – isti su bak-akkumulyatoru; 2 – adi qaydada sirkulyasiyalı su qızdırıcı; 3 – verici isti su kəməri; 4 – tələbatçıları isti su ilə təmin edən boru kəmərləri; 5 – sistemin boru kəmərinə bilavasitə birləşdirilməyən hissəsi; 6 – tələb olunan təzyiq olmadıqda isti suyun yuxarı ötürülməsi üçün qurğu; 7 – tələbatçının su ilə təmin edən boru kəməri; 8 – şəhər su kəməri; 9 – bilavasitə qoşulma; 10 – qəza ehtimalı olan hal üçün qoşulma; 11 – əlavə suqızdırıcısı; 12 – temperatur tənzimləyicisi; 13 – qaz; 14 – mətbəx; 15 – duş; 16 – hamam; 17 – tualet.

Hal hazırda günəş enerjisinin fotoelektrik çevrilmələri dünyada bərpa olunan enerji mənbələrinin ən tez inkişaf edən istiqamətlərindən biridir. Dünyada qurulmuş günəş fotoelektrik sistemlərinin ümumi gücü 900 MVt-dan çoxdur. Bunlardan 80 MVt – Yaponiya, 60 MVt – ABŞ, 50 MVt – Almaniya dövlətlərinin payına düşür. Bu dövlətlərdə günəş enerjisindən istifadə artıq bir neçə ildir ki, “70 min günəşli dam”, “Milyon dam” və “Yüz min dam” adlanan dövlət proqramları çərçivəsində həyata keçirilir (Şəkil 1.).

Külək enerjisi digər alternativ enerji mənbələri olan günəş, hidroenergetika, geotermal və biokütlə enerjisindən özünün maya dəyərinə, ekoloji təmizliyinə və tükənməzliyinə görə ən sərfəlisidir.

Təcrübə göstərir ki, Azərbaycanın bir çox rayonlarında külək enerjisi qurğularının tətbiqinin böyük perspektivi vardır. Hesablamalara görə Azərbaycan Respublikası özünün coğrafi vəziyyətinə, təbii şəraitinə və iqtisadi infrastrukturuna görə 800 MVt-a yaxın illik külək enerji ehtiyatına malikdir. Bu ehtiyat ildə təxmini hesablamalara görə 2,4 milyard kVt/saat elektrik enerjisi deməkdir. Bu isə, öz növbəsində, ildə 1 milyon tona yaxın şerti yanacağa qənaət, ən əsası isə ildə küllü miqdarda tullantıların, o cümlədən azondağıcı olan karbon dioksidin atmosfərə atılmasının qarşısının alınması deməkdir.

Çoxillik müşahidələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, ən əlverişli külək şəraiti Abşeron yarımadasında, Xəzər dənizi sahili zolağında və akvatoriyanın şimal-qərb hissəsində olan adalardadır. Azərbaycanın qərbində Gəncə-Daşkəsən zonasında və Naxçıvan Muxtar Respublikasının Şərur-Culfa ərazisində küləyin orta illik sürəti 3-5 m/san. olduğu üçün bu regionlarda orta güclü külək elektrik qurğularından istifadə etmək olar.

1999-cu ildə Yaponiyanın «Tomen» şirkəti Azərbaycan Elmi-tədqiqat Energetika və Enerji-layihə İnstitutu ilə birlikdə Abşeronda hündürlüyü 30 və 40 metr olan iki qüllə quraşdırmış, küləyin sürətinin orta illik qiyməti  $v = 7,9 - 8,1$  m/san olması müəyyən edilmiş və Qobustan rayonu ərazisində ümumi gücü 30 MVt olan külək elektrik stansiyasının quraşdırılması texniki-iqtisadi baxımdan əsaslandırılmışdır.

Deməli, ərazilərin sanitar abadlaşdırılması və ekoloji sağlam mühitin təmin olunmasında alternativ enerji mənbələrinin Azərbaycanın ilk növbədə iri sənaye şəhərlərində (Bakı, Sumqayıt, Gəncə və s.) tətbiq olunması vacibdir. Belə ki, Bakı şəhəri üzrə məişət tullantılarının toplandığı poliqon Balaxanıda yerləşir və tullantıların utilizasiyası onların yandırılması ilə yerinə yetirilir. Yanma prosesində ayrılan zərərli qazlar və pis qoxu 25 km radiusunda ətrafa yayılaraq şəhərin atmosfer hövzəsinin çirklənməsinə səbəb olur. Bunun da, sənaye və nəqliyyat vasitələrindən sonra ekoloji vəziyyəti pisləşdirən əsas mənbələrdən biri olduğunu nəzərə almaq lazımdır.

**Açar sözlər:** abadlaşdırma, şəhər, enerji, alternativ, ekologiya, günəş, külək, bina, iqlim, sənaye, nəqliyyat.

### ƏDƏBİYYAT

1. Məmmədov H.S., Məmmədov R.H. “Şəhər infrastrukturunda alternativ enerji mənbələri” Dərslik. Bakı, 2011. 386 səh.
2. Хотунцев Ю.Л. Человек, технологии, окружающая среда. Устойчивый мир, М. 2001. 216 стр.

*И.С. Мамедов, Н.Н. Джафаров*

### **использование альтернативных источников энергии для охраны экологического равновесия городов и при благоустройстве их территорий**

#### РЕЗЮМЕ

В современном обществе имеются множество проблем, которые уже начинают себя заметно проявлять с каждым днем все острее. Одна из таких проблем - невозобновляемость используемых нами энергоресурсов, и речь идет не только о нефти и газе. Альтернативная энергетика может решить большинство существующих проблем города и, в том числе, экологическую проблему.

Статья посвящена использованию альтернативных источников энергии для охраны экологического равновесия городов и при благоустройстве их территорий.

**Ключевые слова:** благоустройство, город, энергия, альтернативный, экология, солнце, ветер, здания, климат, промышленность, транспорт.

*H.S. Mammadov, N.N. Jafarov*

### **using alternative sources of the energy for ecological balance protection of the cities and with improvement of its territories**

#### SUMMARY

In modern society there are a lot of problems which appear day by day. One of this problem is non-renewable energy sources used by us and it's not just about oil and gas. Alternative energy is able to solve the major of problems of the cities and including the ecological problem.

The article is devoted to the using alternative sources of the energy for ecological balance protection of the cities and with impr.

**Keywords:** beautification, city, energy, alternative, ecology, sun, wind, building, climate, industry, transport.

**ŞƏHƏR YERALTI KOMMUNİKASIYALARIN TİKİNTİSİNƏ QARŞI QOYULAN  
TƏLƏBLƏRİN ARAŞDIRILMASI, ANALİZİ VƏ SİSTEMLƏŞDİRİLMƏSİ**

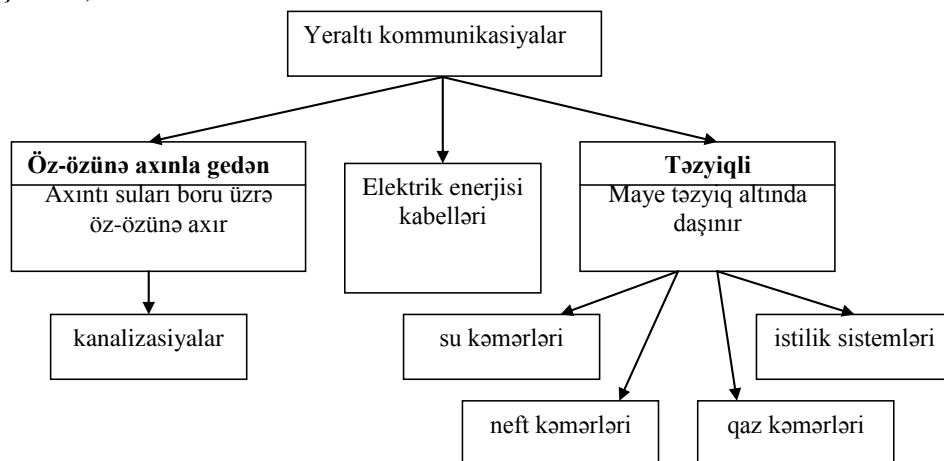
Müasir dövrdə ölkəmizdə gedən inkişaf ilə əlaqədar olaraq, yeni-yeni yerüstü və yeraltı kommunikasiya xəttləri, qaz və neft kəmərləri çəkilir. Bu cür işlərin dəqiq aparılması və xətlərin minimuma endirilməsi üçün həmin ərazilər, aparılan tikinti işləri daima nəzarətdə saxlanılmalıdır. Nəzarət işləri həm ənənəvi geodezi ölçmələrlə, həm də müasir peyk geodezi ölçmələr hesabına aparıla bilər.

Peyk geodezi sistemlərindən olan GPS və Glonass/GPS sistemi geodeziyada tikintinin ilkin mərhələsində, tədqiqat ərazisinin koordinatlarının təyində, teodelit və taxometrik gedişlərin nəticəsində alınan nəzarət nöqtələrinin əsasla bağlanması və s. işlərin yerinə yetirilməsində tətbiq olunur [1]. GPS vasitəsilə yerinə yetirilən çöl geodezi işləri qısa müddətdə həyata keçirilir. Bu zaman nəinki koordinatlar təyin edilir, eyni zamanda toplanılan informasiyalar emal olunur.

Geodezi GPS avadanlıqları və GPS sistemləri obyektin diaqnostika verilənlərini dəqiq olaraq zamana və coğrafi koordinatlara bağlamağa imkan verir. GPS qəbulediciləri vasitəsilə ərazidə müəyyən nöqtələrdə yerləşən müxtəlif obyektlərin koordinatları təyin edilməklə yanaşı, peyk siqnalları qəbul və emal edilir, verilənlər koordinatlara çevrilir [1].

İşdə peyk geodezi məlumatlardan yeraltı qaz kəmərlərinin tikintisinin geodezi təminatını vermək üçün istifadə olunmuşdur. Yəni, ərazinin topoqrafik-geodezi çəkilişləri və digər icraedici çəkilişlər zamanı dayaq geodeziya şəbəkələrinin qurulması üçün GPS avadanlıqlarının imkanlarından istifadə olunması prosesi təqdim olunmuşdur.

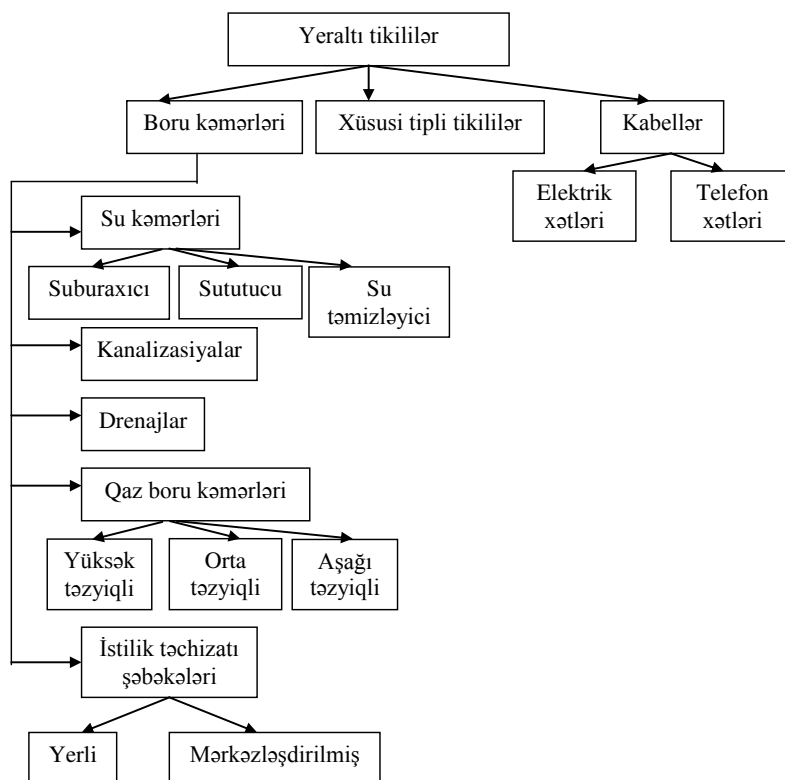
Ümumiyyətlə, şəhər yeraltı kommunikasiyaları bir neçə yerə ayrılır: öz-özünə axınla gedən və təzyiqli [2] (şəkil 1).



**Şəkil 1. Şəhər yeraltı kommunikasiyalar və onların növləri**

Kabellər də müxtəlif təyinatlı və müxtəlif gücə malik olur. **Öz-özünə axınla gedən** kommunikasiyalar (kanalizasiyalar) aşağıdakı prinsip üzrə tikilir: axıntı suları boru üzrə öz-özünə axır. **Təzyiqli** kommunikasiyalar isə mayeni təzyiq altında daşıma üçün nəzərdə tutulmuşdur. Onlara su kəmərləri, istilik sistemləri, neft kəmərləri, qaz kəmərləri aiddir. **Elektrik enerjisini** nəql etmək üçün kabellərdən istifadə edilir [2].

Müasir şəhərlərdə 20-yə yaxın yeraltı kommunikasiyalar və tikililər mövcuddur ki, onlar da 3 qrupa ayrılır: boru kəmərləri, kabel aralıq qatları və xüsusi tipli tikililər (şəkil 2).



Şəkil 2. Yeraltı tikililərin növləri

Şəkilə göstərildiyi kimi, boru kəmərlərinə aşağıdakılar daxildir: su kəmərləri, kanalizasiyalar, drenajlar, qaz boru kəmərləri və istilik təchizatı şəbəkələri [2].

**Su kəmərləri** suburaxıcı, sututucu, su təmizləyici tikililərdən və su ötürən şəbəkələrdən təşkil olunmuşdur. Bunlarda enişlərin dərinliyi torpağın donma xəttindən aşağıda olmalıdır.

**Kanalizasiyalar** çirkli su axınlarının şəhər kənarına axıdılması və onların çirkənmələrdən təmizlənmədən sonra su hövzələrinə buraxılması üçün istifadə edilən yeraltı boru və kanallardan ibarətdir.

**Axıntı sularına** məişət, sənaye, kənd təsərrüfatı və yağıntı suları (qar əriməsi nəticəsində yaranan axınlar, atmosfer yağıntıları) aiddir.

**Drenajlar** yaşayış evlərinin və tikintilərin, sənaye müəssisələrinin tikintisi və istismarı zamanı, qurunt sularının səviyyələrini aşağı salmaq üçün şəhər və yaşayış məntəqələrində tətbiq olunur. Bu zaman artıq sular drenaj sisteminə daxil olur, oradan da axıntı kanalizasiyasına və ya su hövzələrinə daxil olur.

**Qaz boru şəbəkələri** elə boru kəməri şəbəkəsidir ki, onlardan qaz zavodlarından və təbii qaz çıxan yerlərdən qazı istifadəçilərə ötürmək üçün istifadə olunur. Qaz kəmərləri yüksək, orta və aşağı təzyiqli olur. Onları zonada olan yamaclara nəzarət etmədən, donma nəzərə alınmadan qururlar. Magistral qaz kəmərləri işçi təzyiqdən asılı olaraq 3 sinfə ayrılır.

**İstiliklə təmin edən xətlər** istilik enerjisini yaşayış evlərinə, müəssisələrə, idarələrə vermək üçün qurulur. İstilik xətləri 2 yerə ayrılır: yerli və mərkəzləşdirilmiş. Yerli xətlər ayrı – ayrı qazanxanalar, buxar və qaynar suyu ötürən mərkəzləşdirilmiş xətlər isə mərkəzi qurğular vasitəsilə istiliyi ötürür.

**İstilik şəbəkələri** su ilə və buxarla işləyə bilər və həm yer üstündə, həm də yer altında qurula bilər.

**Kabel xətlərinə** elektrik şəbəkələri və telefon xətləri aiddir.

Şəhərləri, qəsəbələri, sənaye müəssisələrini elektrikle təmin etmək üçün üçfazlı dəyişən cərəyandan istifadə edilir. Yeraltı elektrik xətləri telefon xətlərindən fərqli olaraq cərəyanlı olur. **Elektrik xətləri** başlıca olaraq torpaqda salınır. Bu cür xətlərdə olan qurğusunun təbəqəsinin zədələnməsini aradan aldırmaq üçün bəzən torpaqda olan kabellər zirehlə örtülmüş olur və ya xüsusi kabellərdən istifadə olunur. 10 kv təzyiqə malik olan kabellər 0,7 – 0,8 m dərinlikdə, 35 kv təzyiqə malik olan kabellər isə 1 m-dən də çox olan dərinlikdə çəkilir.

**Telefon şəbəkələri** ya torpaqda çəkilir, ya da xüsusi yeraltı telefon borularında çəkilir. 2-ci halda kabellər qurğuşun qatına malik olur. Torpaqda olan qatlarda qurğuşun qatının üzərində kağız qatı, dəmir lentlər qoyulur.

Tikililərin yanında yeraltı şəbəkələri yerləşdirən zaman binaları və əhalini mümkün ola biləcək qəzalardan qorumağı təmin etmək lazımdır. Bu səbəbdən də müxtəlif arxiv və ədəbiyyat materialları əsasında yeraltı boru xətlərinin çəkilmə dərinliyi, tikililərdən olan minimal məsafəsi və digər vəziyyətlər, öz-özünə axma boru kəmərlərinin mailliyi barədə məlumatlar öyrənilmiş, analiz edilmiş və aşağıdakı cədvəl şəklində təqdim edilmişdir [3, 4] (cədvəl 1).

Yeraltı kommunikasiyaların layihələndirilməsi zamanı minimal şaquli məsafənin nə qədər götürüləcəyi barədə məlumatlar da araşdırılmış və cədvəl şəklində ümumiləşdirilmişdir (cədvəl 2).

Peyk texnologiyalarını tətbiq etməklə relyef və ərazi vəziyyətlərinin çəkilişləri üzrə aparılan işlər o hallarda layihələndirilir ki, verilmiş texnologiyalardan istifadə etməklə belə işlərin yerinə yetirilməsi texniki istisadi cəhətdən əsaslandırılmış və faydalı olsun [3]. Adətən peyk texnologiyalarını tətbiq etməklə relyef və ərazi vəziyyətlərinin çəkilişlərindən, relyefin geniş spektrində kifayət qədər kiçik ərazilər üçün istifadə edilir (hətta yüksək olmayan tikililərin mövcudluğu halında da).

Konkret obyektin relyef və ərazi vəziyyətlərinin çəkilişləri üçün peyklərin nəzarətinin, müşahidəsinin texniki mümkünlüyü, xəritə üzərində tədqiq edilən obyektin öyrənilməsi yolu ilə həll edilir. Obyektdə aparılan iş prosesində, ərazidə peyklərdən gələn radiosiqnalların keçməsinə maneçilik törədə bilən təbii və süni maneələr ortaya çıxır və bu zaman peyk müşahidələrinin həyata keçirilməsinin texniki mümkünlüyü müəyyən edilir.

Cədvəl 1

#### Yeraltı boru kəmərlərini çəkən zaman onlara qoyulan tələblər

| N   | Minimal parametrlər                                                                                             | Boru kəmərinin növü |                  |                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|---------------------|
|     |                                                                                                                 | Kanalizasiya        | Su kəməri        | Qaz kəməri          |
| 1.  | Planda icazə verilən məsafə, m-lə;                                                                              |                     |                  |                     |
| 1.1 | binaların fundamentinə qədər                                                                                    | 3 – 5               | 5                | 2 - 10              |
| 1.2 | yeraltı cərəyan kabellərinə qədər                                                                               | 0,5                 | 0,5              | 1                   |
| 1.3 | yüksək gərginlikli elektrik xətlərinə qədər                                                                     | 10                  | -                | 10                  |
| 1.4 | istilik xətlərinə qədər                                                                                         | 1,5                 | 1,5              | 2 – 4               |
| 1.5 | qaz kəmərlərinə qədər                                                                                           | 2 – 5               | 2 – 5            | -                   |
| 1.6 | avtobus və ya dəmir yollarına qədər                                                                             | 4,5                 | 4                | 7 – 10              |
| 1.7 | avtomobil yollarının bort nəzarətçi daşlarına qədər                                                             | 1,5                 | 2                | -                   |
| 1.8 | qiymətli növlərdən olan ağacların gövdələrinə qədər                                                             | 5                   | 1,5              | 1,5                 |
| 2.  | Torpaq süxurunun fəsildən asılı olaraq donma dərinliyinə nəzərən enişlərin dərinliyi, borunun diametri d. mm-lə |                     |                  |                     |
| 2.1 | d = 300 olan halda                                                                                              | 0,3 m-də yuxarı     | 0,2m/d-dən aşağı | səthdən 0,8 – 1,2 m |
| 2.2 | d = 300 – 600 olan halda                                                                                        | 0,5 m-də yuxarı     | 0,75d-dən aşağı  | -                   |
| 3.  | Özbaşına axan boru kəmərlərinin mailliyi, % ilə (borunun diametri, d. mm-lə)                                    |                     |                  |                     |
| 3.1 | d = 150 olan halda                                                                                              | 7                   |                  |                     |
| 3.2 | d = 200 olan halda                                                                                              | 5                   | -                | -                   |
| 3.3 | d = 1240 və daha çox olan halda                                                                                 | 0,5                 | -                | -                   |

Cədvəl 2

## Tikinti zamanı nəzərə alınan minimal şaquli məsafə

| N  | Tikililər və yeraltı şəbəkələr                  | Minimal şaquli məsafə |              |            |                  |
|----|-------------------------------------------------|-----------------------|--------------|------------|------------------|
|    |                                                 | Su kəməri             | Kanalizasiya | Qaz kəməri | İstilik şəbəkəsi |
| 1. | Dəmir yolu (reislərin başlığı)                  | 1,00                  | 1,00         | 1,00       | 2,00             |
| 2  | Avtomobil yolu (gediş-gəliş hissəsindən yuxarı) | 1,00                  | 1,00         | 1,00       | 1,00             |
| 3  | Su kəməri                                       | 0,20                  | 0,40         | 0,15       | 0,20             |
| 4  | Kanalizasiya                                    | 0,15-dən çox          | 0,50         | 0,15       | 0,20             |
| 5  | İstilik şəbəkəsi                                | 0,20                  | 0,20         | 0,20       | 0,20             |
| 6  | Elektrik kabelləri                              | 0,50                  | 0,50         | 0,50       | 0,50             |

İşlərinin aparıldığı dövrdə layihələndirməyə qarşı qoyulan ümumi tələblər yerinə yetirilməlidir. Bunun üçün ilk növbədə çəkilişlər zamanı peyk aparatlarının tətbiqinə aid olan ümumi tələblər müəyyənləşdirilməlidir. Həmin tələblər müxtəlif materiallar əsasında tədqiq edilmiş, analizi aparılmış və sistemləşdirilərək cədvəl şəklində təqdim edilmişdir [4] (cədvəl 3).

Cədvəl 3

| N  | Peyk aparatlarının tətbiqinə aid olan ümumi tələblər                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | İş üçün istifadə edilən peyk aparatlarının tipini və istismar xarakteristikalarını təyin etmək                                                                                                                                                                                                                              |
| 2. | Coğrafi bağlılığı yerinə yetirmək və bu bağlılıq üsulunu seçmək üçün relyefin en kəsiyinin hündürlüyü və çəkilişin verilmiş miqyasına uyğun olaraq peyk təyini üsulunu seçmək (yəni, geodezi əsas məntəqələrinin hündürlük və koordinat sisteminə çəkiliş nəticələrini gətirmək üçün lazım olan məlumatların əldə edilməsi) |
| 3. | Relyef və ərazi vəziyyətini görmək üçün peyk təyini üsulunu göstərmək                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4. | Coğrafi bağlılıq üçün ərazinin topoqrafik-geodezi tədqiq edilməsi materialları üzrə geodezi əsas məntəqələrini seçmək                                                                                                                                                                                                       |
| 5. | Geodezi əsas məntəqələrinə coğrafi bağlılığı həyata keçirmək üçün çöl işlərinin işçi proqramını hazırlamaq                                                                                                                                                                                                                  |
| 6. | Ərazi relyefi və vəziyyətinin çəkilişləri üzrə çöl işlərinin işçi proqramını hazırlamaq                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7. | Çöl işlərinin işçi proqramını dəqiqləşdirmək                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 8. | Obyektdə işlərin aparılması üçün işi icra edənlərin və aparatların hazırlığının yoxlanılmasını planlaşdırmaq                                                                                                                                                                                                                |
| 9. | Peyk müşahidə nəticələrinin emalının həyata keçirilməsini planlaşdırmaq                                                                                                                                                                                                                                                     |

Dəqiqliyə və məsafəyə görə peyk təyini üsulu bilavasitə dövlət geodeziya və nivelir şəbəkələri əsasında çəkiliş işlərinin həyata keçirilməsinin mümkünlüyünü təmin edir. Ona görə də bu üsuldən istifadə etməklə çəkiliş işlərinin aparılması sıxılmış geodeziya şəbəkələrinin yaradılması və istifadəsini, çəkilişin əsaslandırılmasını və onun sıxlaşdırılmasını istisna edir.

Ərazi relyefinin və vəziyyətinin çəkilişinin həyata keçirilməsi üçün **dayaq kimi istifadə edilən geodezi əsas** radiosiqnalların maneəsiz və maneələrə dayanıqlı olması tələblərini təmin etməlidir. **Coğrafi bağlılıq üçün** giriş məntəqələri kimi obyektin ərazisində və obyektin sərhədlərinə yaxın ərazidə yerləşən geodezi əsasın bütün məntəqələrindən istifadə etmək olar (lakin plan koordinatları məlum olan 4 məntəqədən və müəyyən hündürlüklü 5 məntəqədən az olmayaraq).

Verilmiş ərazidə çəkilişlərin 1:5000 miqyasında aparılması daha məqsədəuyğundur. Çəkilişin yaxşılaşdırılması üçün peyk texnologiyası əsasında çöl işlərinin işçi proqramı tərtib olunmalıdır. İşçi proqramına aşağıdakılar daxil olmalıdır (cədvəl 4).

Əgər obyektə 2 qəbuledicidən çox istifadə edilməsi planlaşdırılsa və iş 3 və ya daha çox məntəqədə aparılan müşahidələr daxil olan vaxtlarda aparılsa, onda çöl işlərinin proqramını tərtib edən zaman, hər bir vaxt üçün elə xətləri qeyd etmək lazımdır ki, birləşmədəki xətlər ümumi xətlərin birləşmə nöqtəsində öz-özünü kəsməsin və qapanmasın.

Beləliklə, sonda onu qeyd etmək olar ki, şəhər yeraltı tikililərini inşa edən zaman müəyyən çətinliklər yaranır, bəzən onları tikən zaman qaydalar dəqiq nəzərə alınmır, nəticədə isə müəyyən problemlər meydana çıxır. Məqalədə belə problemlər həll edilmiş, bu cür tikililərin tikintisinə qarşı qoyulan tələblər araşdırılmış, analiz edilmiş, sistemli şəkildə təqdim edilmişdir. Həmçinin, tikinti zamanı nəzərə alınacaq minimal məsafələr və peyklərin imkanlarından istifadə zamanı hansı tələblərin ödənilməsi göstərilmişdir.

Cədvəl 4

| N  | Çöl işlərinin işçi proqramına daxil olanlar                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <b>İş aparılan obyektin adı</b>                                                                       |
| 2. | <b>Çəkiliş əsasının növü (planlı, hübdürlüklü və ya planlı-hübdürlüklü)</b>                           |
| 3. | <b>Layihələndirilən çəkiliş işlərinin relyefinin ən kəsinin hübdürlüyü və miqyası</b>                 |
| 4. | <b>İstifadə edilən aparatların və proqram təminatının sayı</b>                                        |
| 5. | <b>Peyk təyini zamanı tətbiq edilən üsullar</b>                                                       |
| 6. | <b>Müşahidə edən peyklərin müxtəlif saylarının və peyk təyini üsullarının tətbiqini planlaşdırmaq</b> |
| 7. | <b>Peyklərin müşahidə məlumatlarının qeydə alınması intervalları</b>                                  |
| 8. | <b>Peyk üsulları ilə çöl işlərinin aparılmasının həyata keçirilməsi üçün göstərişlər:</b>             |
| 1) | <b>Seansların nömrəsi</b>                                                                             |
| 2) | <b>Geodezi əsası bu və ya difər məntəqəsində istifadə edilən qəbuledicilərin nömrəsi</b>              |
| 3) | <b>Bu və ya difər seansları yerinə yetirmək üçün tətbiq edilən peyk təyini üsulları</b>               |

Nəticədə onu qeyd etmək olar ki, şəhər yeraltı tikililərini inşa edən zaman məqalədə göstərilənlərdən istifadə etmək və səmərəli nəticələr əldə etmək mümkündür.

**Açar sözlər:** yeraltı kommunikasiyalar, peyk ölçmələri, tələblər, tikinti

## ƏDƏBİYYAT

1. Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. Internet saytı.: [www.Complexdoc.ru/Instruksiya\\_po\\_varvitiyu\\_semochnogor\\_i\\_relief.polf](http://www.Complexdoc.ru/Instruksiya_po_varvitiyu_semochnogor_i_relief.polf).
2. Левчук Г. П., Новак В. Е., Лебедев Н. Н. Прикладная геодезия. Геодезические работы при изысканиях и строительстве инженерных сооружений. Учебник для вузов. – Недра. М.: 1983. – 400 с.
3. S.A.Qəniyeva. Mühəndis geodeziyası. “Elm və təhsil” Bakı-2011, 315 s.
4. Ключин Е.Б., Киселев М.И., Михелев Д.Ш., Фельдман В.Д. Инженерная геодезия: Учебник для вузов / Под ред. Михелева Д.Ш. - 4-е изд, испр.. - Издательский центр «Академия», М: 2004.. - 480 с.

*Дж.Т.Мехдиев*

## Анализ, систематизация и изучение потребностей в момент строительства подземных коммуникаций города

### РЕЗЮМЕ

В этой статье показаны проблемы, которые выходят во время строительства подземных коммуникаций и способов урегулирования этих проблем с использованием методов спутниковых геодезических измерений. Исследованы требования, которые используются во время строительства подземных коммуникаций

**Ключевые слова:** подземные коммуникации, спутниковые измерения, требования, сооружения

## The analyzing, systematizing and investigating the demands at time construction of underground communications of city

### SUMMARY

The problems, go out in time of construction of the underground communications and ways of settlement which use by methods of satellite geodetic measurements. Are investigated in this article which issued during the construction of underground communication and was systematized. It was investigated the demands.

**Key words:** *underground communications, satellite measurements, demands, construction*

UOT 528.02:528.482

S.A.Qəniyeva, C.T.Mehdiyev  
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

## MÜHƏNDİS TİKİLİLƏRİNDƏ BAŞ VERƏN DEFORMASIYALARIN TƏYİNİNDƏ GEODEZİ ÜSULLARDAN İSTİFADƏ

Ölkəmizdə aparılan tikinti işlərinin həcmi ildən-ilə artır, sürətlənir, yeni-yeni yaşayış binaları, müəssisələr tikilir, yollar salınır. Həmin yollar, körpülər və hündür binalar kimi nəhəng tikililər istənilən xalqın inkişafı üçün çox əhəmiyyətlidir. Lakin tikililər normativlərə uyğun olaraq aparılmalı, qaydalar gözlənilməlidir. Bəzən elə olur ki, yeni salınan yollar az bir vaxt keçəndən sonra dağılır, tikilən binalarda deformasiyalar baş verir, çöküntü yaranır. Tikililərdə yaranan qəza vəziyyətinə gətirən deformasiyalar güclü dağıntılara və çoxlu sayda insanın məhvində gətirib çıxarır.

Tikililərin yaxşı saxlanılması və uzunömürlüliyü xalq təsərrüfatı əhəmiyyətli bir məsələdir. Bu, nəinki elmə əsaslanmış konstruksiyalardan, həm də torpaq süxurlarının tam tədqiq olunmasından asılıdır. Həm də belə tikililərin vəziyyəti daima nəzarətdə saxlanılmalıdır. Heç bir iri tikinti orada baş verən deformasiyalara, çöküntülərə (yatmalara) və sürüşmələrə geodezi üsullarla daima aparılan müşahidələr, nəzarət olmadan həyata keçirilə bilməz. Çünki belə məsələlərin müvəffəqiyyətli həlli etibarlılığın artırılmasına, tikililərin istismarı təhlükəsizliyinə gətirib çıxarar. Bu səbəbdən də belə problemlərin elmə əsaslanaraq həll edilməsi aktual işlərdəndir.

Təklif olunan işdə də belə bir aktual mövzuya toxunulmuş, tikililərdəki deformasiyalara geodezi üsullarla nəzarət yolları işlənilib hazırlanmışdır.

Geodeziyada deformasiya adı altında obyektin vəziyyətinin onun ilkin halına nəzərən dəyişilməsi başa düşülür. Çökmə isə o deformasiyadır ki, həm xarici yüklənmələr və həm də torpağın öz çəkisi hesabına olan yüklənmələr nəticəsində və həmçinin, onlarla əlaqədə olan amillərin (misal üçün, torpağın yağıntılarla islanması, buz qatının əriməsi və s.) təsiri ilə torpağın strukturunun köklü şəkildə dəyişilməsi (sıxılması) prosesidir [2].

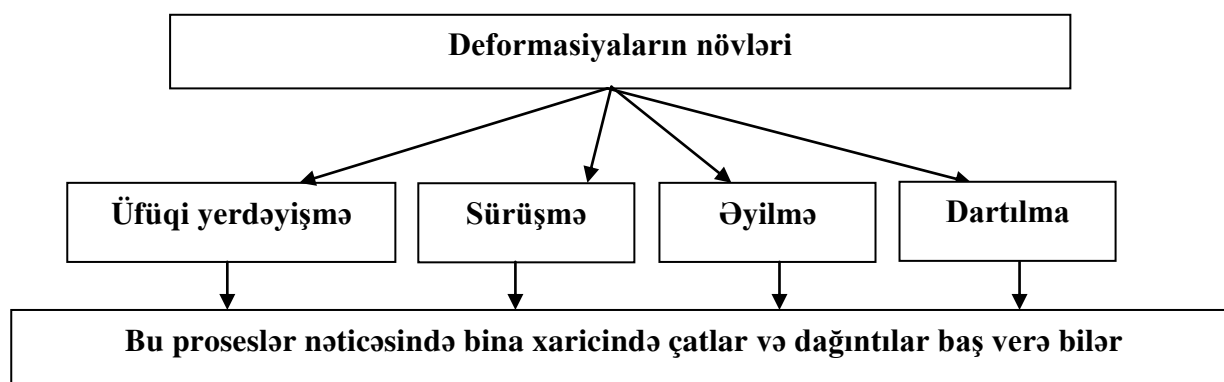
Qumlu torpaqlarda çöküntülər ilk anlarda böyük sürətlə baş verir, tez də sönürlər. Gilli torpaqlarda isə, əksinə, ilk əvvəl çöküntülər aşağı sürətlə baş verir və uzun illər ərzində asta-asta sönürlər. Tikilinin torpaq süxuruna daimi təzyiqi altında onun özülünün əsası getdikcə sıxılır, bərkiyir və şaquli səthində yerdəyişmə və ya tikilinin çökməsi baş verir. Binanın kütləsinin təzyiqinin təsirinə başqa, tikililərdəki çökmə digər səbəblərdən də baş verə bilər (cədvəl 1):

Çökmə, bina və qurğuların şaquli müstəvi üzrə yerdəyişməsi, üfüqi yerdəyişmə isə bina və qurğuların üfüqi müstəvidə yerdəyişməsi, həm də üfwqi müstəvidə torpağa yan tərəfdən edilən təzyiq nəticəsində (külək, su və s.) baş verir. Binanın bərabər ölçülərlə çökməsi zamanı, bütün hissələrdə şaquli istiqamətdə yerdəyişmə eyni qiymət alır və onun möhkəmliliyinə, dayanıqlığına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərmir. Özülün altındakı süxurların sıxılması eyni olmadıqda və yaxud süxurlara düşən yüklər müxtəlif olduğu hallarda, yəni, torpağa edilən yüklənmələr müxtəlif cür olarsa, çökmə qeyri – bərabər ölçülü olur və bu binaların nəzərə çarpan deformasiyasına, çatların yaranmasına və hətta parçalanmasına gətirib çıxarır [3]. Bu isə tikilidə digər növ deformasiyaların yaranmasına gətirib çıxara bilər (şəkil 1).

Cədvəl 1.

Tikililərdə çökməni yaradan səbəblər

| Nö | Çökməni yaradan səbəblərin adları        |
|----|------------------------------------------|
| 1. | qrunt sularının səviyyəsinin dəyişilməsi |
| 2. | ağır mexanizmlərin işi                   |
| 3. | nəqliyyatın hərəkəti                     |
| 4. | seysmik dəyişikliklər                    |
| 5. | karst qatı, sürüşmələr və s              |



Şəkil 1. Bina və qurğularda yarana biləcək deformasiyaların növləri

Qüllə tipli hündür binalar (televiziya qüllələri) burulmağa və əyilməyə məruz qalır. Bunlar günəş şüaları tərəfdən qeyri-bərabər qızmalar və ya küləyin təzyiqi nəticəsində baş verir.

Binalarda deformasiyaların müşahidə olunması onların istismarının ilk ilindən başlayaraq, deformasiyalar sabitləşənə qədər aparılmalıdır [4]. Bu halda yaxşı olardı ki, müşahidə dövrləri bərabər aralıqlı vaxtda aparılsın. Çökmənin sürəti azaldıqda müşahidə dövrləri arasındakı vaxt da artır.

Tikililərə geodezi üsullarla nəzarətin əsas məqsədi – tikililərin dayanıqlığını qiymətləndirmək və onun normal işləməsini təmin edə bilən tədbirlərin vaxtında görülməsi üçün deformasiya kəmiyyətlərinin təyininəndən ibarətdir. Bundan başqa, müşahidənin nəticələri əsasında aparılan hesablamaların düzgünlüyü yoxlanılır və deformasiya proseslərini proqnozlaşdırmaq üçün qanunauyğunluqlar üzə çıxarılır.

Tikililərin deformasiyasına nəzarət edilməsi aşağıdakı yollarla aparılmalıdır (cədvəl 2) [5]. Tikililərin və onların bünövrələrinin çöküntülərinə nəzarət üçün aşağıdakı geodezi metodlar tətbiq olunur (cədvəl 3).

Dəqiq tikililərdə, xüsusi qurğuları və konstruksiyaları tədqiq etmək üçün *mikronivelirləmə* metodundan istifadə edilə bilər. Çoxsaylı standart və adi tikililərdə tikilinin bünövrəsinin çöküntüsünün təyininin dəqiqliyi 1 və 2-ci dərəcəli nivelirləmə metodikası əsasında yerinə yetirilən *həndəsi nivelirləmə* vasitəsilə həyata keçirilir.

Cədvəl 2

## Tikililərin deformasiyasına nəzarət edilməsi yollarının təsnifatı

| Nö | Tikililərin deformasiyasına nəzarət edilməsi yolları                                                                                                              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | deformasiya kəmiyyətlərini və onu yaradan səbəbləri aşkara çıxarmaq                                                                                               |
| 2. | bu məqsədlə kompleks tədbirlər və ölçmələr həyata keçirmək                                                                                                        |
|    | Mürəkkəb obyektlərə nəzarət üçün                                                                                                                                  |
| 1. | ilkin olaraq layihə hazırlanır                                                                                                                                    |
| 2. | gələcək tikinti meydançalarında təbii amillərin təsiri öyrənilir                                                                                                  |
| 3. | bu dövrdə onların dayanıqlıq dərəcəsini təyin edə bilən İstinad işarələri sistemi yaradılır                                                                       |
| 4. | tikililərə nəzarət bilavasitə onun tikintisinin başlanılması ilə birlikdə başlayır və bütün tikinti dövründə həyata keçirilir                                     |
| 5. | iri tikililər üçün istismar dövründə də nəzarət aparılır                                                                                                          |
| 6. | tikililərin xarakterindən, təbii şəraitdən asılı olaraq nəzarət ya deformasiyanın kəsildiyi anda qurtarmalı, ya da bütün istismar müddətində davam etdirilməlidir |

Cədvəl 3

## Tikililərin və onların bünövrələrinin deformasiyalarına - çöküntülərinə nəzarət üçün tətbiq olunan geodezi üsulların növləri

| № | Deformasiyalara nəzarət üçün istifadə olunan geodezi üsullar və tətbiq sahələri                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Geodezi üsulların adı                                                                          | Tətbiq sahələri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1 | <i>Həndəsi nivelirləmə</i> , qısa şüa ilə 25 m-ə qədər                                         | Çoxsaylı standart və adi tikililərdə tikilinin bünövrəsinin çöküntüsünün təyini zamanı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2 | <i>Trigonometrik nivelirləmə</i> , 100 m-ə qədər şüalı                                         | Əlçatmaz yerlərdə, müxtəlif hündürlüklərdə yerləşən obyektlərin (hündür binalar, qüllələr, sədlər) deformasiyasını - çöküntülərini təyin edən zaman. Belə hal hündür binalara, qüllələrə, sədlərə nəzarət edən (müşahidə vaxtı) vaxtı meydana çıxır                                                                                                                                                             |
| 3 | Daşıyıcı cihazlar və ya stasionar sistemlər vasitəsilə aparılan <i>hidrostatik nivelirləmə</i> | Çöküntülərə nəzarət məsafədən çəkilən informasiyalı stasionar avtomatlaşdırılmış sistemlərdə həyata keçirilir. Hidrostatik nivelirləmədən istifadə zamanı müxtəlif sistemlər tətbiq olunur.                                                                                                                                                                                                                     |
| 4 | <i>Fotoqrammetrik</i> və ya <i>stereofotoqrammetrik</i> çəkilişlər                             | Fotoqrammetrik və stereofotoqrammetrik üsullar rəqəmli yerüstü fotokameralarda, ya da tədqiqat obyektinin fotoçəkilişlərini almaq üçün fotokameralı geodezi cihazlarda (taxeometrlər və ya yerüstü skanerlər) tətbiq olunur.                                                                                                                                                                                    |
| 5 | <i>Mikronivelirləmə</i>                                                                        | Dəqiq tikililərdə, xüsusi qurğular və konstruksiyaların tədqiqi zamanı istifadə olunur. Bu üsul 1,0 – 1.5 m məsafədə bir-birinə yaxın yerləşən nöqtələrin hündürlük vəziyyətlərini müşahidə edən zaman tətbiq olunur. Belə məsələlər binanın bünövrəsi, tirlər, texnoloji avadanlıqların mailliyini və çöküntülərini almaq üçün yararlıdır. Bu metoddan iri sahəli əraziləri müşahidə edərkən istifadə olunmur. |

Cədvəldə göstərildiyi kimi, *trigonometrik nivelirləmə üsulu* əlçatmaz yerlərdə, müxtəlif hündürlüklərdə yerləşən nöqtələrin deformasiyasını - çöküntülərini təyin etməyə imkan verir. Bu zaman ən yüksək dəqiqlik 0,1mm tərtibdə yüksəkdağıqlıqlı teodelitlərin tətbiqi ilə qısa şüalarla vizirləmə vaxtı (100 m-ə qədər) təmin edilir. Təyin olunacaq nöqtəyə qədər olan məsafə 3 - 5 mm xəta ilə ölçülməlidir [6].

*Hidrostatik nivelirləmə* həndəsi nivelirləmədəki kimi dəqiqliyə malikdir, lakin çöküntülərə nəzarət məsafədən çəkilən informasiyalı stasionar avtomatlaşdırılmış sistemlər yaratmağa imkan verir. Hidrostatik nivelirləmədən istifadə zamanı müxtəlif sistemlərin konstruksiyası həyata keçirilən işlərin şərtindən, tələb olunan dəqiqlikdən və mayələrin səviyyəsinin ölçü qablarının hesablama indekslərinə nəzərən vəziyyətinin ölçülmə üsullarından asılıdır.

*Mikronivelirləmə üsulundan* ayrı-ayrı konstruksiyaların (binanın bünövrəsi, tirlər, texnoloji avadanlıqlar) mailliyini və çöküntülərini almaq üçün istifadə olunur, lakin iri sahəli əraziləri müşahidə edərkən istifadə olunmur. Ölçmələr mikronivelir vasitəsilə aparılır.

Deformasiyaların və çöküntülərin *foto və stereofotoqrammetrik üsullarla* təyini tikililərin ilkin dövrdə çəkilən şəkilləri və deformasiyalı dövrdə çəkilən şəkillərində tapılan nöqtələrin koordinatlarının fərqlərinin ölçülməsi ilə bağlıdır.

Sadalanmaları analiz etməklə, belə nəticəyə gəlmək olar ki, binaların çökmələrinin müşahidə olunmasının ən çox yayılmış və ən optimal üsulu ***həndəsi nivelirləmə*** üsuludur. Bu zaman müəyyən vaxt aralığından bir dövrü olaraq bina üzərində bərkidilmiş çökmə markaları başlanğıc və ya qrunnt reperlərinə əsasən nivelirlənir. Çökmə markalarının yüksəklik üzrə vəziyyətinin, yüksəklik qiymətinin və sürətinin dəyişməsi qurğunun çökməsinin səciyyəsinə göstərir. Binaların növündən, onun istismara verilmə vaxtından, özülün altındakı qrunntun xüsusiyyətindən asılı olaraq müşahidə dövrləri arasında interval seçilir.

Xüsusi mürəkkəb qurğuların, misal üçün, su elektrik stansiyalarının (SES), atom elektrik stansiyalarının (AES) çökmələrinin müşahidəsi özülün inşa olunmasından sonra başlanılır, burada yüksəlişlərin nivelirin iki üfüyündən 0,3mm- dən artıq olmayan xəta ilə alınması üçün düz və əks istiqamətlərdə I sinif nivelirləmə salınır.

Bir çox sənaye qurğularının çökmələrinin təyin olunması üçün II və III sinif nivelir gedişləri salınır. II sinif nivelirləmə H-05, H-1, H-2 nivelirlərindən və ştrixli invar şaxıslardan istifadə edilərək, alətin bir üfüyündə düz və əks istiqamətlərdə aparılır.

III sinif nivelirləmə H-3, 2HZL, HZKL nivelirləri və ikiüzlü şaxıslardan istifadə edilərək alətin iki üfüyündə, bir istiqamətdə salınır. Vizir şüasının uzunluğu 40m - dən artıq, vizir şüasının yer səthindən hündürlüyü 0,3m - dən aşağı, nivelirlə şaxıslar arasındakı məsafələrin fərqi 2m - dən artıq və

gedişin həddi xətası  $2\sqrt{n}$  mm- dən artıq olmamalıdır. Burada,  $n$  - stansiyaların sayıdır.

1-ci dərəcəli nivelirlərə olan tələblər aşağıdakılardır [1]:

- vizirləmə şüasının uzunluğu 25 m-ə qədər olmalı (podvallarda 15 m);
- şüanın yer və döşəmədən olan hündürlüyü 0,8 m-dən az olmamalıdır (podvallarda isə 0,5 m-dən);
- nivelirin  $i$  bucağı  $20''$  çox olmamalı;
- stansiyalarda qolların fərqi 0,4 m-dən çox olmamalı;
- bağlı yerlərdə qolların qeyri-bərabərliyinin olması 2m-dən çox olmamalı;
- alətin hər ikisindən alınan fərqlər 0,3 mm-i aşmamalıdır;

- poliqon və gedişlərin son uyğunsuzluğu  $f = 0,3\sqrt{n}$  -i aşmamalıdır, burada  $n$  – stansiyaların sayıdır.

Sənaye tikililərinin çoxunda 2-ci dərəcəli nivelirləmə aparılır [1]. Bu cür nivelirləməyə qoyulan əsas tələblər aşağıdakılardır:

- asılı yerində iki stansiyadan çox buraxılmır;
- vizirləmə şüasının uzunluğu 30 m-dən çox olmamalıdır;
- şüanın yer və döşəmədən olan hündürlüyü 0,5 m-dən az olmamalıdır;
- nivelirdən tamasaya qədər olan məsafə 1 m-dən çox olmamalıdır;
- bağlı yerlərdə qolların qeyri-bərabərliyinin olması 3-4 m-dən çox olmamalı;

- bağlı poliqonlarda və ya 1-ci dərəcəli məntəqələr arasında son uyğunsuzluq  $f = 1,0\sqrt{n}$  qədər olmalı.

Başlanğıc reperə nəzərən bina və qurğuların çökmələrinin təyin olunmasının orta kvadrat xətası aşağıdakılardır (Cədvəl 4).

*Cədvəl 4.*

**Binaların çökmələrinin təyin olunmasının orta kvadrat xətası**

| Nö | Binaların yerləşdiyi ərazi                                                                | orta kvadrat xəta, mm-lə |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1  | Qayalıq və yarımqayalıq qruntlarda inşa edilən binalar üçün                               | 1                        |
| 2  | Qumsallıq, gillicə və digər sıxılan qruntlarda inşa edilən binalar üçün                   | 2                        |
| 3  | Tökmə torpaqlarda, çökən torpaqlarda və güclü sıxılan qruntlarda inşa edilən binalar üçün | 5                        |

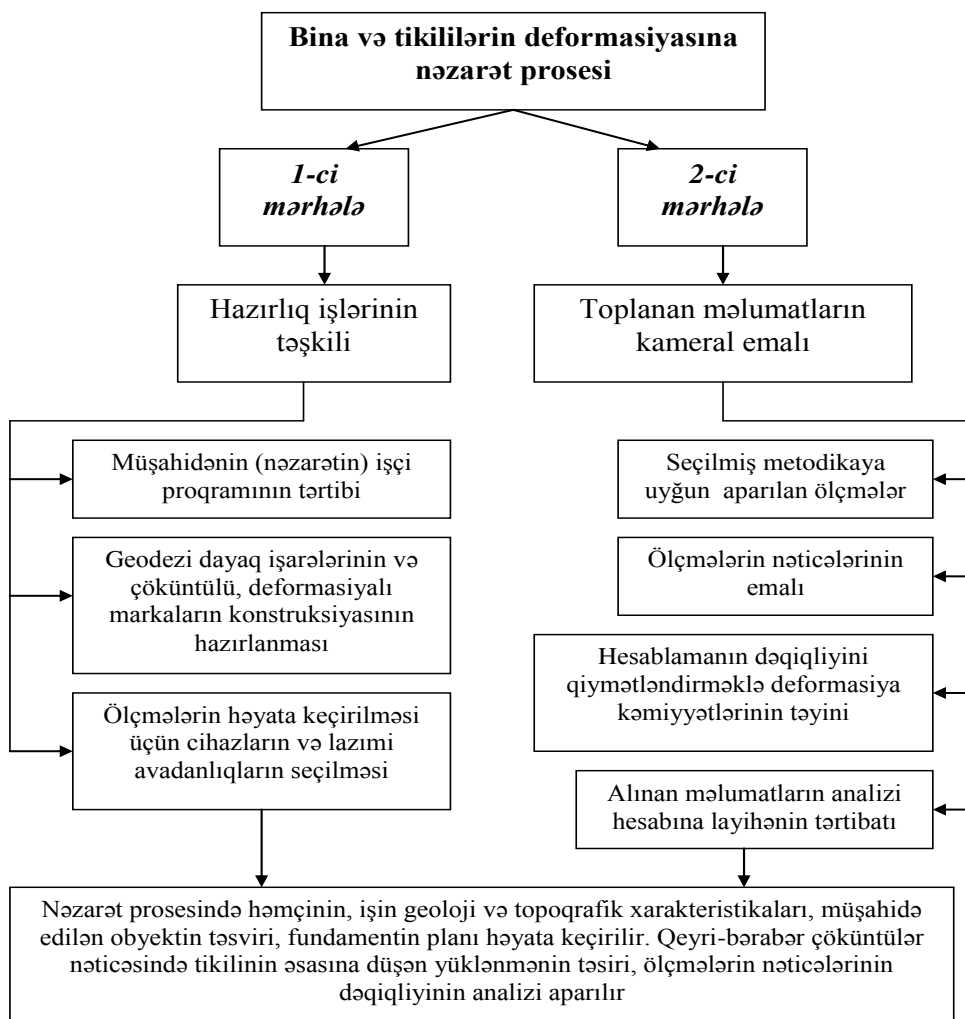
Binaların çökmələrini hidrostatik və triqonometrik nivelirləmə üsulları ilə də təyin etmək olar. Özülün və daşıyıcı inşaat konstruksiyaların çökmələrinin darısqal şəraitdə (zirzəmi və digər bu kimi yerlərdə) həndəsi nivelirləmə ilə təyin etmək mümkün olmadığı hallarda hidrostatik nivelirləməni tətbiq etmək məqsədəuyğundur. Bina çökmələrinin təyin olunması üçün həndəsi və hidrostatik nivelirləmədən istifadə etmək mümkün olmadıqda isə triqonometrik nivelirləmə tətbiq olunur (misal üçün, dağlıq ərazilərdə hidrotexniki qurğu çökmələrinin müşahidə olunmasında).

Bina və tikililərin deformasiyasına nəzarət prosesi 2 əsas mərhələdən ibarətdir (şəkil 2).

Müşahidələrin dövrülüyü tikilinin:

- növündən,
- onun işləmə dövründən,
- deformasiyanın dəyişilmə sürətindən
- və digər amillərdən asılıdır.

Hər tikilinin qurulması və ya istismarı mərhələsində onun deformasiyasının müşahidə edilməsi dövr adlanan zaman intervalından sonra baş verir. Müşahidələrin axırıncı dövrləri arasında zaman intervalının seçilməsi çox böyük əhəmiyyətə malikdir (cədvəl 5). Baxmaq lazımdır ki, müntəzəm olaraq aparılan müşahidələrin tezliyi deformasiya prosesinin xarakterinin dəyişilməsi haqqında mühakimə yürütməyi təmin etsin.



Şəkil 2. Tikililərin deformasiyasına nəzarət prosesinin mərhələləri

Cədvəl 5.

## Tikililərdəki deformasiyalara və çöküntülərə nəzarətin həyata keçirilməsi dövrləri

| № | Tikililərə nəzarətin dövrləri | Nəzarətin həyata keçirilmə vaxtı                                                                                                  | Tikilidəki deformasiyalara nəzarətin ən optimal sxeminin vaxtı |
|---|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1 | İlkin dövr                    | Binanın özülünün qoyulmasından sonra aparılır. bu zaman tikilinin çəkisi onun ümumi çəkisinin $\frac{1}{4}$ hissəsini təşkil edir | İldə 2 dəfə - sentyabr və aprel aylarında                      |
| 2 | 2-ci dövr                     | Tikilinin çəkisinin (yəni yüklənmələrin) onun ümumi çəkisinin 50%-ni təşkil edən zamanlarda                                       |                                                                |
| 3 | 3-cü dövr                     | Tikilinin çəkisinin (yəni yüklənmələrin) onun ümumi çəkisinin 75%-ni təşkil edən zamanlarda                                       |                                                                |
| 4 | 4-cü dövr                     | Tikilinin çəkisinin (yəni yüklənmələrin) onun ümumi çəkisinin 100%-ni təşkil edən zamanlarda                                      |                                                                |

Tikililərin xarakter yerlərində deformasiyaları öyrənmək üçün seçilmiş zaman intervalında onun fəzadakı vəziyyətinin dəyişilməsi təyin edilir və nöqtələrlə qeyd olunur. Bu zaman vəziyyət və zaman başlanğıc qiymətlərə nəzərən təyin edilir.

Tikilinin nöqtələrində qeyd olunmuş mütləq və ya tam çökməni təyin etmək üçün tikilidən kənarda yerləşən və hərəkətsiz qəbul edilən giriş reperinə nəzərən onların hündürlük qiymətləri dövrü olaraq təyin edilir. Buradan görünür ki, müşahidələrin başlanması anına nəzərən mövcud zaman anında nöqtələrin çökməsini təyin etmək üçün bu anlarda alınmış qeydlərin fərqi hesablanır:

Analoji olaraq çökmələri başlanğıc və axırıncı müşahidələr arasındakı vaxta nəzərən hesablamaq olar. Bütün tikilinin və ya onun ayrı-ayrı hissələrinin orta çökməsi onun bütün nöqtələrinin çökmələrinin cəminin orta hesabı qiyməti vasitəsilə hesablanır. Ümumi xarakteristikanın tam alınması üçün orta çökmə ilə eyni zamanda tikilinin nöqtələrinin ən böyük və ən kiçik çölmələri də təyin edilir. Çökmələrin qeyri-bərabərliyi hər hansı 2 nöqtələrin çökmələrinin fərqi ilə təyin edilə bilər.

Deməli, sonda belə nəticəyə gəlmək olar ki, tikililərdə baş verə biləcək çökmə və deformasiyaları əvvəlcədən təyin etmək və müəyyən tədbirlər görmək üçün mütləq və mütləq tikililərə geodezi üsullarla nəzarət edilməlidir. Bu zaman nəzarət vaxtı ən azı ildə 2 dəfə - sentyabr və aprel aylarında aparılmalı və 4 dövrü əhatə etməlidir. Onda dəyər biləcək ziyanlar da minimuma endirilə bilər.

**Açar sözlər:** geodeziya, çökmə, deformasiya, nəzarət, nivelirləmə, tikililər

### ƏDƏBİYYAT

1. Qəniyeva S.A. Mühəndis geodeziyası. "Elm və təhsil" Bakı-2011. 315 s.
2. Ключин Е.Б., Михелев Д.Ш., Барков Д.П. и др. Практикум по прикладной геодезии: Геодезическое обеспечение строительства и эксплуатации инженерных сооружений. Учебное пособие для вузов - Недра, М.: 1993. -368 с.
3. Зайцев А.К., Марфенко С.В., Михелев Д.Ш. и др. Геодезические методы исследования деформации сооружений. - Недра, М.: 1991.-272 с.
4. Левчук Г.П., Новак В.Е., Конусов В.Г. Прикладная геодезия: Основные методы и принципы инженерно-геодезических работ. Учебник для вузов.- Недра, М:1981. - 438 с.
5. Марфенко СВ. Геодезические работы по наблюдению за деформациями сооружений. Учебное пособие. из-во МГУГиК, М.: 2004. - 34 с.
6. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов.— из-во ЦНИИГАиК, М.: 2004. 278 с.

*С.А.Ганиева, Дж.Т.Мехдиев*

### Использование геодезических методов для определения деформаций, возникающих в инженерных сооружениях

#### РЕЗЮМЕ

В статье исследованы причины появления осадок и деформаций в зданиях и приведены примеры применения различных методов геодезии для контроля деформаций.

**Ключевые слова:** геодезия, оседание, деформация, управление, нивелирование, сооружения

*S.A.Ganiyeva, C.T.Mehdiyev*

### Using of geodetic methods for the determination of deformations arising in engineering structures

#### SUMMARY

In the article deals with the causes of sediment and deformations in buildings and was indicated examples of different methods for control of deformation.

**Key words:** geodesy, sediment, deformation, control, nivelir, constructions

**T.C.Quliyev**  
**tahir\_quliyev.tq@mail.ru**  
**Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti**

## **ŞƏHƏR YOLLARINDA NƏQLİYYAT AXINININ REVERSİV HƏRƏKƏTİNİN SƏMƏRƏLİ TƏŞKİLİ ÜÇÜN TÖVSIYƏLƏR**

Azərbaycan Respublikasının yol hərəkəti qaydalarında reversiv hərəkətin təşkili ilə bağlı 5.35-5.36 yol nişanları, 1.9 üfuku nişanlanma xətti, eləcə də 59 və 69-cu maddələrdə təlimatların olmasına baxmayaraq bu sistem praktiki olaraq öz tətbiqini bu günə kimi tapmayıb. [1] Bunun bir sıra obyektiv və subyektiv səbəbləri mövcuddur. Bir tərəfdən bu üsul nəzəri cəhətdən kifayət qədər öyrənilməyib, ikinci tərəfdən isə yol hərəkəti ilə məşğul olan mütəxəssislər bunun səmərəliyinə düzgün qiymət vermədikləri üçün bu istiqamətdə heç bir iş aparmayıblar. Halbuki, bu günkü gündə onun təkmilləşdirilməsi və tətbiqi yol hərəkətinin təşkilində çox böyük səmərəli tədbirlərdən biri ola bilər. Bu da nəqliyyat probleminin aradan qaldırılması istiqamətində aparılan faydalı işlərin sırasını genişləndirər.

Böyük şəhərlərin bəzi yollarında həftənin müəyyən günləri və ya günün müəyyən vaxtı bir istiqamətdə nəqliyyat vasitələrinin axını digər istiqamətdəkinə nisbətən daha çox olur və hərəkət zolaqları istiqamətlər üzrə bərabər yüklənmir. Bu səbəbdən də şəhər avtomagistrallarının buraxma qabiliyyətindən tam istifadə olunmur. [2]

Reversiv hərəkətin tətbiqi üçün müəyyən metodik vəsaitlər və konkret meyarlar mövcud deyildir. [3] Yalnız kifayət dərəcədə əsaslandırılmamış müəyyən təkliflər var. Belə fikirlər vardır ki, reversiv hərəkətdə istiqamətlər üzrə hərəkət zolaqlarının nisbəti zolaqların sayından və hərəkət intensivliyinin qiymətindən asılıdır. Lakin bu halda qarşıdan gələn nəqliyyat axını üçün müvafiq hərəkəti buraxma qabiliyyətinin təmin olunma şərtləri tam araşdırılmayıb. Reversiv hərəkətin tətbiqi ilə həftənin müəyyən günü, sutkanın müəyyən saatlarında hərəkət istiqamətinin birində hərəkət intensivliyi digərinə nəzərən yüksək olan mövcud yolların buraxma qabiliyyəti sözsüz ki, yüksəlir. Bu halda minimum vəsait sərf etməklə küçənin izafi buraxma qabiliyyətindən tam və hərəkət zolağından yaxşı istifadə olunma imkanı yaranır.

Reversiv hərəkətin təşkili sisteminin tətbiqini ləngidən çatışmamazlıqlar sırasında eləcə də aşağıdakıları göstərmək olar:

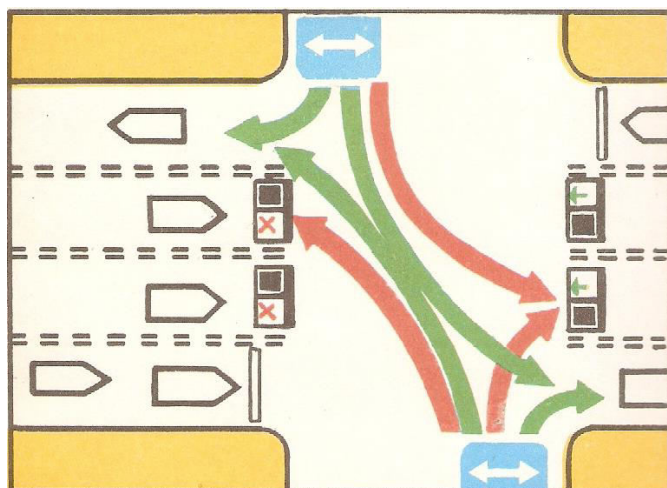
1. Reversiv zolaqların son məntəqələrində hərəkətin nizamlanması problemi yaranır.
2. Sürücülərin davranışlarına, reversiv hərəkət təşkil olunmuş şəhər magistralları ilə kəsişmələrdə müəyyən tələblərin olmasına olan ehtiyac ortaya çıxır.

Bu çatışmamazlıqları aradan qaldırmaq üçün məqalədə təklif olunan tövsiyələr açıqlanıb. Nəqliyyat axınının daha əlverişli nizamlamaq məqsədi ilə nəqliyyatın hərəkətin təşkili baxımından inkişaf etmiş ölkələrin şəhərlərinin belə yollarında hərəkət hissəsinin orta zolağı ikiqat qırıq-qırıq uzununa xətlərlə nişanlanır və həmin zolağın başlanğıcında asılmış svetaforun sol bölməsindən iki carpaz xətt qırmızı rənglə işıqlanır və qarşı tərəfdən nəqliyyat vasitələrinin həmin zolağa çıxması qadağan edilir. Beləliklə, bu cür svetaforları tətbiq etməklə hərəkət hissəsinin ikiqat qırıq uzununa xətlərlə nişanlanmış orta zolağında və ya zolaqlarında həftənin müəyyən günləri, yaxud "pik" saatlarında hərəkət istiqamətlərinin birində hərəkət intensivliyi digərinə nəzərən yüksək olduqda bu və ya digər istiqamətdə hərəkət təşkil edilir. Orta zolaq reversiv və ya qarşılıqlı hərəkətlə nizamlama tətbiq olunan zolaq adlanır.

O yollardakı reversiv hərəkət təşkil olunur, orada yol ayrıcını keçmək və manevr etmə üçün xüsusi qaydalar işlənib hazırlanmalıdır. Reversiv zolaqda hərəkətin dəqiq istiqamətini əsasən yol ayrıcı zonasında xüsusi reversiv svetoфор asıldığı yerdə müəyyən etmək olur. Baxmayaraq ki, sürücü reversiv hərəkəti olan yola dönmə zaman bu haqda 5.37 yol nişanı ilə məlumatlandırılır, ancaq o reversiv svetoфорun müstəvisinə nəzərən  $90^\circ$  bucaq altında olduğundan, onun signallarını çox vaxt görə bilmir. Həmdə sürücü qabaqcadan hansı zolağın reversiv olduğunu və oradakı hərəkət istiqamətini bilmədiyi üçün, eləcədə hansı zolağa dönəcəyinə hazır olmadığından müəyyən təhlükəli vəziyyətin yaranması ehtimalı ortaya çıxır. Ona görədə reversiv hərəkət olan yol ayrıcının keçməsinə dəqiq tələblər işlənib müəyyənləşdirilməlidir və yol hərəkəti qaydaları ilə təsbit olunmalıdır. Beləliklə bu tələb aşağıdakı halları əhatə etməlidir:

Yol hərəkəti qaydalarında 5.37 yol nişanı ilə işarələnmiş reversiv hərəkəti olan yola dönmə sürücü yalnız kənar sağ zolaqla hərəkət etməlidir. Yəni sağa və ya sola dönməni qurtardıqdan sonra sürücü hərəkət hissəsinin sağ kənar zolağına çıxır ki, burada həmişə hərəkət ümum qəbul olunmuş istiqamətdə təşkil olunur.

Beləliklə həmin anda və həmin halda müəyyən edilmiş hərəkət istiqamətinə qarşı çıxmanın qarşısı alınır. (bax şəkil 1)



**Şəkil.1** Reversiv hərəkəti olan yol kəsişməsində manevr etmə sxemi

Bu təklif olunan tələbin məsuliyyət dərəcəsini inzibati xətlər məəcəlləsinin 151.1 maddəsi ilə müəyyənləşdirmək olar. Əgər sürücü qoyulmuş svetoфорla hərəkət istiqamətini müəyyən edib və dönmə əməliyyatının sonunda sağ kənar zolağa deyil, başqa eyni istiqamətli reversiv zolağa dönərsə, yenə də sürücü qayda pozuntusu etmiş sayılır. Başqa zolaqlarda yerdəyişməyə yalnız reversiv svetoפורu keçdikdən sonra icazə verilməlidir, yəni sonrakı yol ayrıcında və ya 5.8.7 («Zolaqlarda hərəkət istiqamətləri») və yaxud 5.36 («Qarşılıqlı hərəkətin sonu») olan yol nişanlarından sonra həyata keçirilə bilər.

**Açar sözlər:** reversiv hərəkət, hərəkət zolaqları, hərəkət istiqaməti, yol hərəkəti

## ƏDƏBİYYAT

1. Yol hərəkəti haqqında Azərbaycan Respublikasının qanunu «Hüquq nəşriyyatı» Bakı, 1998, 160 s.
2. Кликовштейн Г. И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения, «Транспорт» Москва 1997, 231 с
3. Ə. Tağızadə, R. Bayramov Yol hərəkətinin təşkili və təhlükəsizliyi. Ti-MEDIA, Bakı, 2004, 275 s.

T.Дж Гулиев

**Рекомендации по эффективной организации реверсивного движения транспортного потока на городских дорогах****РЕЗЮМЕ**

В статье проанализированы предусмотренные правилами дорожного движения требования по регулированию движения транспортных средств по полосам, где направление движения может меняться в обратную сторону, и выявлены недостатки существующего положения. На этой основе разработаны новые предложения и обоснованы их внедрения, которые отражены в данной статье.

**Ключевые слова:** реверсивные движения, полосы движения, противоположные направления движения, дорожные движения и т.д.

T.J Guliyev

**Recommendations for an efficient organization of urban road traffic reversible****SUMMARY**

Specified in the traffic rules of the direction of movement strips which can change on the opposite side to regulate the requirements the movement of vehicles were analyzed in the article and the current case, some shortcoming were revealed. On the basis of revised the new proposals and rationale for their use is described in the article.

**Key words:** movement is reversiv, action lanes, direction of the motion, traffic action.

UOT:502.71

*Ş.F.Müttəlibova, N.C.Qasimova, Z.A.Novruzova*  
*Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti*

**GEOİNFÖRMASİYA SİSTEMLƏRİ VƏ KOSMİK ŞƏKİLLƏRİN EMALİ ƏSASINDA ABŞERON İQTİSADİ RAYONU ÜZRƏ TİKİLİLƏRİN İNKİŞAF DİNAMİKASININ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

Ölkə əhalisinin təqribən 40%-i və sənaye potensialının 70%-i Abşeron yarımadasında cəmləşdiyindən Respublikada həlli vacib olan ekoloji problemlərin əksər hissəsi bu ərazidə mövcuddur [1]. Xüsusilə də bu ərazilərdə aparılan inkişaf prosesi burada yaşayan əhalinin də sayının artmasına, başqa sözlə, urbanizasiya prosesinin sürətlənməsinə səbəb olmuşdur. Bununla əlaqədar olaraq həmin ərazidə tikilən yaşayış binalarının sayı əvvəlki illərə nisbətən daha da çoxalmış, tikililərin artım dinamikası sürətlənmişdir.

Lakin urbanizasiya prosesinin müsbət cəhətləri ilə yanaşı, mənfi cəhətləri də özünü göstərməkdədir, yəni, əhalinin sayının, inşa edilən tikililərin miqdarının artması, istehsalın inkişaf tempinin və miqyasının artması antropogen proseslərin ətraf mühitə olan təsirini də gücləndirmişdir. Bu, özünü, faydalı qazıntıların istismarında, yeni infrastrukturaların yaradılmasında, ətraf mühitin müxtəlif tullantılarla çirklənməsində, su hövzələrinin zəhərli maddələrlə çirklənməsində, torpaqların sənaye tullantıları, kimyəvi gübrələrlə çirklənməsində və nəticədə məhsuldar torpaqların itirilməsində

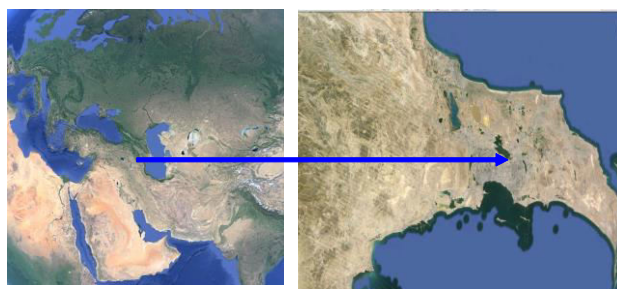
göstərir [2]. Bu cür proseslər təkcə Azərbaycan üçün deyil, dünyanın bir çox ölkələri üçün xarakterikdir. Nəticədə, şəhər və ona yaxın olan rayonlarda ekoloji problemlər kəskinləşmişdir. Belə ki, əhalinin və tikililərin yerüstü komponentlərinin xeyli hissəsinin Abşeron yarımadasında cəmləşməsi ilə əlaqədar olaraq bu regionda ekoloji problemlər özünü daha qabarıq büruzə verir.

Məhz bu səbəbdən də şəhər və şəhəratrafi ərazilərdə yerüstü infrastruktur komponentlərinin, tikili obyektlərinin artım dinamikasının öyrənilməsi və şəhər ərazisində baş verən dəyişiklikləri müəyyənləşdirərək rəqəmli elektron xəritələr şəklində təqdimatı özü-özlüyündə çox vacib və aktual məsələlərdəndir.

Bu səbəbdən də, təqdim edilən işdə müasir texnologiyalardan olan coğrafi informasiya sistemləri (CİS) texnologiyası və tədqiqat ərazisini əks etdirən kosmik şəkillərin emalı nəticəsində alınan məlumatlardan istifadə edilərək Abşeron iqtisadi rayonu ərazilərində baş verən dəyişikliklər öyrənilmiş, şəhər infrastrukturunun yerüstü komponentlərində baş verən dəyişikliklər qiymətləndirilmişdir.

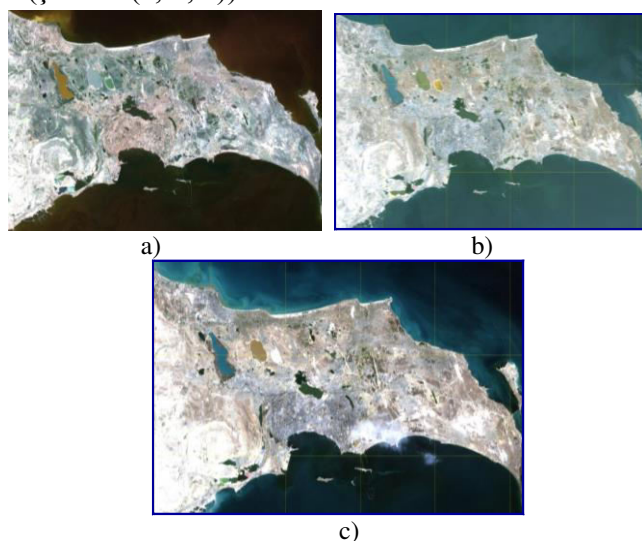
CİS texnologiyası və kosmik şəkillər əsasında tədqiqat ərazisinin xəritələşdirilməsi prosesi, bu prosesin intensiv olaraq baş verdiyi ərazilərin qeyd edilməsi və şəhər infrastrukturunun yerüstü komponentlərinin artım dinamikası haqqında məlumatların əldə edilməsinə imkan verir [3]. Bunun üçün müxtəlif illərin kosmik şəkilləri müqayisə edilmiş, tikili ərazilərin spektral xarakteristikalarının analizi aparılmış və kosmik təsvirlərdə bu cür ərazilərin identifikasiya əlamətləri təyin edilmişdir.

Tədqiqat ərazisi kimi Abşeron iqtisadi rayonunun kiçik bir ərazisi götürülmüşdür (şəkil 1).



**Şəkil 1. Tədqiqat ərazisinin görünüşü**

Giriş verilənləri kimi Landsat-ETM<sup>+</sup>, TM və OLİ kosmik şəkilləri, Google Earth şəkilləri, Arc GIS proqramı götürülmüşdür. Coxillik kosmik məlumatların emalı əsasında məskunlaşma ərazilərinin spektral xarakteristikalarının identifikasiyası üçün 2003.05.22 tarixində alınmış Landsat ETM<sup>+</sup>, 2011.06.05 tarixində alınmış Landsat TM və 2013.08.29 tarixində alınmış Landsat OLİ kosmik təsvirləri istifadə edilmişdir (şəkil 2 (a, b, c)).



**Şəkil 2. Abşeron yarımadasının a) Landsat 7 ETM<sup>+</sup>, b) Landsat 5 TM və c) Landsat 8 peykindən alınmış təsvirləri**

Abşeron yarımadasının Landsat 7 ETM+ təsvirinin (şəkil 3,a-dakı təsvir) təbii rəng çalarlarında görünüşü bənd 3,2,1 (RGB); b) Landsat 5 TM-in görünüşü: bənd 3,2,1 (RGB); c) Landsat 8-də görünüşü bənd 2,3,4 (BGR) kimidir.

Abşeron yarımadasının seçilmiş test ərazisinin yerüstü komponentlərini dəqiq müəyyənləşdirmək və CIS sistemində istifadə olunması məqsədi ilə əldə edilən kosmik şəkillər skanirə olunmuş, Pulkovo – 42 koordinat sisteminə bağlanmış və sonradan WGS 84 koordinat sisteminə transformasiya edilmişdir. Georeferens prosesinin orta kvadratik xətası bir piksel tərtibində olmuşdur [3].

Abşeron yarımadasında yerləşən tədqiqat ərazisində Bakı şəhərinin yaşayış binalarının artım dinamikasını izləmək üçün bu ərazidə yerləşən aşağıdakı sinif obyektləri təyin olunmuşdur: boş sahələr, yaşıllıqlar və tikilmiş sahələr. Yuxarıda göstərilən Landsat şəkilləri müqayisə olunmuş və həndəsi uyğunluğa gətirilmişdir, yəni, vahid UTM proyeksiyasına gətirilmişdir. Sonra isə şəkillərin seçilmiş dayaq nöqtələrinin koordinatları ilə həndəsi uyğunluğu yoxlanılmışdır. Nəticədə müəyyən olunmuşdur ki, şəkillər arasındakı fərq 10 m-dən çox deyildir. İlk olaraq açıq sahələr, bitki örtüyü və tikilmiş ərazilər üçün test sahələri müəyyənləşdirilmişdir (Şəkil 3).



**Şəkil 3. Abşeron yarımadasının 29 avqust 2013-cü il tarixində çəkilmiş LANDSAT 8 peykinin üzərində seçilmiş test ərazisi**

Tikililər öz spektral xarakteristikalarına görə fərqləndiyindən, test sahələrini təyin edərkən tikili sinif obyektləri üç yarımsinfə bölünmüşdür:

- sıx şəhər əraziləri;
- orta sıx şəhər əraziləri;
- seyrək şəhər əraziləri.

Tədqiqat ərazisi kimi seçilmiş ərazidə baş verən dəyişiklikləri müəyyənləşdirmək, yerüstü komponentlərin artım dinamikasını öyrənmək üçün Landsat kosmik təsvirləri müxtəlif deşifrə əlamətləri əsasında və təsnifat üsulları vasitəsilə emal olunmuş, məskunlaşma ərazilərinin spektral və məkan xarakteristikalarının müqayisəli analizi yerinə yetirilmişdir. Bunun üçün tikili sinif obyektlərinin bölündüyü yarımsiniflərə uyğun olaraq Landsat şəkilləri üzərində 6 bəndə uyğun olaraq piksellərin parlaqlıq qiymətləri təyin olunmuş və seçilmiş test ərazisi üçün informativ spektral kanalların nömrəsi və piksellərin parlaqlıq qiymətləri cədvəl şəklində təqdim olunmuşdur (cədvəl 1).

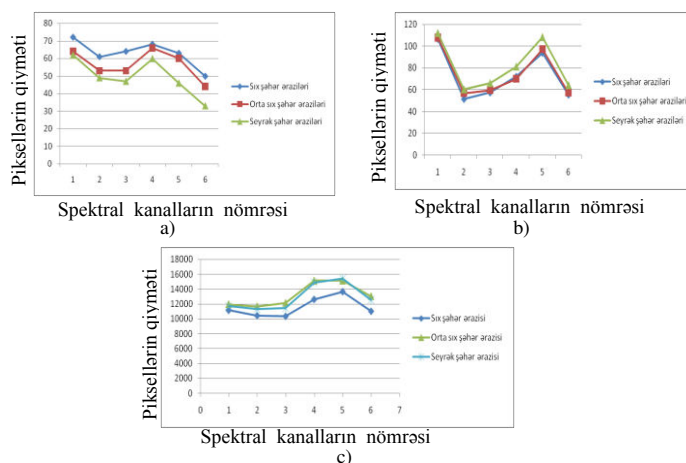
Seçilmiş test ərazisi müəyyənləşdirildikdən sonra, müxtəlif illəri əhatə edən kosmik şəkillərə əsasən, cədvəldə göstərilən məlumatlara uyğun olaraq spektral kanalların nömrələri ilə piksellərin parlaqlıq qiymətləri arasında asılılıq, yəni üç tip müxtəlif tikili ərazilərin - sıx şəhər əraziləri, orta sıx şəhər əraziləri və seyrək şəhər ərazilərinin spektral xarakteristikalarının identifikasiya əlamətlərinin qrafikləri qurulmuşdur (şəkil 4). Qrafiklərin analizi əsasında müəyyən edilmişdir ki, Abşeron iqtisadi rayonunun seçilmiş test ərazisində 2003-cü ildə sıx şəhər ərazisi üçün piksellərin qiymətləri 50-72 arasında olduğu halda, 2011-ci ildə bu qiymət 55-107, 2013-cü ildə isə 11004-11132 arasında dəyişmişdir. Orta sıx və seyrək şəhər əraziləri üçün piksellərin qiymətləri uyğun olaraq artmışdır.

Bu onu göstərir ki, 2013-cü ildə 2003-cü ilə nisbətən seçilmiş test ərazisində tikililərin artım dinamikası çox-çox yüksək olmuşdur. Deməli, uyğun olaraq, ətraf mühitə antropogen təsir də yüksək olmuş, atmosfer havası daha çox çirklənmişdir.

Cədvəl 1.

**2003, 2011 və 2013-cü illərdə çəkilən Landsat peyklərinin (Landsat 7 ETM, Landsat 5 TM və Landsat 8) spektral kanallarının nömrəsi və piksellərin parlaqlıq qiymətləri**

| Spektral kanallarının nömrəsi                               |                                  |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2003-cü ildə çəkilən<br>Landsat 7 ETM+ peyk<br>təsviri üzrə |                                  | Band 1 | Band 2 | Band 3 | Band 4 | Band 5 | Band 6 |
|                                                             | Piksellərin parlaqlıq qiymətləri |        |        |        |        |        |        |
|                                                             | Sıx şəhər əraziləri              | 72     | 61     | 64     | 68     | 63     | 50     |
|                                                             | Orta sıx şəhər əraziləri         | 64     | 53     | 53     | 66     | 60     | 44     |
|                                                             | Seyrək şəhər əraziləri           | 62     | 49     | 47     | 60     | 46     | 33     |
| Spektral kanallarının nömrəsi                               |                                  |        |        |        |        |        |        |
| 2011-cü ildə çəkilən<br>Landsat 5 TM peyk<br>təsviri üzrə   |                                  | Band 1 | Band 2 | Band 3 | Band 4 | Band 5 | Band 6 |
|                                                             | Piksellərin parlaqlıq qiymətləri |        |        |        |        |        |        |
|                                                             | Sıx şəhər əraziləri              | 107    | 51     | 57     | 72     | 94     | 55     |
|                                                             | Orta sıx şəhər əraziləri         | 108    | 57     | 60     | 70     | 97     | 57     |
|                                                             | Seyrək şəhər əraziləri           | 112    | 60     | 66     | 81     | 108    | 64     |
| Spektral kanallarının nömrəsi                               |                                  |        |        |        |        |        |        |
| 2013-cü ildə çəkilən<br>Landsat 8 peyk təsviri<br>üzrə      |                                  | Band 1 | Band 2 | Band 3 | Band 4 | Band 5 | Band 6 |
|                                                             | Piksellərin parlaqlıq qiymətləri |        |        |        |        |        |        |
|                                                             | Sıx şəhər əraziləri              | 11132  | 10419  | 10325  | 12612  | 13655  | 11004  |
|                                                             | Orta sıx şəhər əraziləri         | 11967  | 11684  | 12131  | 15153  | 15148  | 13056  |
|                                                             | Seyrək şəhər əraziləri           | 11712  | 11310  | 11426  | 14898  | 15415  | 12547  |



**Açar sözlər:** kosmik şəkil, geoinformasiya sistemi, Abşeron, tikililər, inkişaf

## ƏDƏBİYYAT

1. Əfəndiyev V. Urbanizasiya və Azərbaycanın şəhər yaşayış məskənləri. /Monoqrafiya/. Bakı Dövlət Universiteti nəşriyyatı, Bakı. 2002, 397 s.
2. Голицын Г. С., Гранберг И. Г. Влияние региональной урбанизации на качество воздуха и экологию окружающей среды // International conference atmospheric physics climate and health, Kislovodsk, October10, 2008, pp. 18
3. Гурьянова, Л.В. Опыт использования ГИС-технологий ESRI Inc. и Imagine Expert Classifier при обработке снимка Landsat-7 для оценки урбанизации территории (на примере Дзержинского района Минской области) [Текст] // Третий Белорусский космический конгресс / Материалы конгресса (23-25 октября 2007 г., Минск).- ОИПИ НАН Беларуси Мн., 2007.- с. 170-174.

*Ш.Ф.Мутталибова, Н.Дж. Гасимова, З.А.Новрузова*

**Оценка динамики развития строительства в экономическом районе апшерона на основе геоинформационных систем и данных дистанционного зондирования**

## РЕЗЮМЕ

В данной работе на основе обработки многолетних космических снимков Landsat (2003 - 2013-го года) в выбранной тестовой территории Абшеронского экономического района наблюдали и оценивали динамику развития наземных компонентов городской инфраструктуры.

**Ключевые слова:** космические снимки, геоинформационная система, Абшерон, сооружение, развитие

*Sh.F.Muttalibova, N.C.Gasimova, Z.A.Novruzova*

**Estimation of the dynamics of development of construction in the economical district of Absheron based on geographic information systems and the data of remote sensing**

## SUMMARY

In this paper on the basis of treatment perennial of Landsat space images (2003. - 2013th years) in the selected test territory of Apsheron economical region was watched and estimated the development dynamics of the ground-based components of the city.

**Key words:** space images, geoinformation system, Absheron, construction, development

UOT 556.535.2

*Ş.F. Müttəlibova, R.M.Dənziyev  
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti*

**DAŞQIN RİSKİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ VƏ MÜBARİZƏ TƏDBİRLƏRİNİN İŞLƏNİLİB HAZIRLANMASI**

Təhlükəli fəvqəladə hadisələrdən (FH) biri olan daşqınlar - qar və buzlaqların sürətlə əriməsi, dambaların dağılması, küləyin sürətinin artaraq suları qovub gətirməsi və güclü leysan yağışları nəticəsində dənizlərdə, göllərdə, çaylarda suyun səviyyəsinin qalxması hesabına sahilyanı ərazilərin su ilə basılması prosesidir. Daşqınlarla insanlar hələ qədim zamanlardan mübarizə aparırlar. Bu proses zamanı tikilən bəndlərin uçulması, suyun ətraf əraziləri basması kənd təsərrüfatına, o cümlədən insanlara çox ciddi ziyan verir. Daşqınlar cəmiyyətə vurduğu ziyana və qurbanların sayına görə təbii fəlakətlər arasında birinci yeri tutur.

Azərbaycanda da əhali günü bu günə qədər daşqınlardan əziyyət çəkirlər. Daşqınlar Azərbaycanın kənd təsərrüfatı potensialına ciddi zərbə vurur. Çünki burada əhəlinin müəyyən hissəsi və bir çox təsərrüfat sahələri daşqın və su basması təhlükəsi zonasında yerləşmişdir. 1997-2010-cu illər ərzində bu ərazilərdən axan çaylarda 120-dən çox qısa müddətli sel, daşqın və subasma halları qeydə alınıb ki, bunun da 80%-i Böyük Qafqazın cənub və şimal-şərq yamacı, qalan 20%-i isə Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamacı, Naxçıvan MR ərazisindən axan çayların, Kür və Araz çaylarının payına düşür [1, 2]. Lakin Kür və Araz çaylarında baş verən və uzun sürən daşqın, subasma prosesləri Respublikanın iqtisadiyyatına vurulan zərərin böyüklüyünə görə fərqlənir. Çünki Kür və Araz çayları böyük bir ərazidə yerləşən dağların və meşələrin sularını toplayaraq Xəzər dənizinə gətirir. Hər il yaz aylarında Kür ətrafında baş verən daşqınlar nəticəsində minlərlə insanın ev-eşiyi dağılır, dövlət büdcəsinə on milyonlarla manat ziyan dəyir [3].

Bu səbəbdən də bu cür proseslər daima təqdid edilməli, daşqın zamanı dəyən zərərlərin minimuma endirilməsi üçün daşqın riski qiymətləndirilməli və daşqına qarşı mübarizə tədbirləri işlənilməlidir. Təqdim edilən məqalədə də məhz bu cür aktual problemlərə toxunulmuşdur.

Bilirik ki, formalaşma şətrindən asılı olaraq daşqınlar 6 əsas hissəyə ayrılır. Belə daşqınlardan da əksəriyyəti Respublikamızın çaylarında müşahidə olunur [2]:

1. Daşqınların gur vaxtı (buzlar əriyəndə) – düzənliklərdə yaz vaxtı qarların əriməsi və ya yağıntıların düşməsi, həmçinin dağlarda yaz və yay aylarında qarların əriməsi hesabına çaylarda suların səviyyəsi müntəzəm təkrarlanaraq qalxır ki, bu da daşqınların yaranmasına səbəb olur və çaydan aşağıda yerləşən əraziləri su basır.

2. Güclü daşqınlar – leysan yağışlarının intensiv yağdığı, bəzi halda qışın isti keçdiyi dövrlərdə qarların sürətlə əriməsi nəticəsində qısa müddətdə intensiv və dövrü olaraq çaylarda suyun səviyyəsi qalxır ki, bu da gur sellər və daşqınların yaranmasına səbəb olur.

3. Buz yığını maneəsi – yaz vaxtı buz axınlarının çayların dar yerlərində, çay məcrələrində üst-üstə qalanması çay axınlarına mane olur, nəticədə buzların yığıldığı sahələrdə və bəzən də daha yüksəkliklərdə suyun səviyyəsi qalxır ki, bu da güclü daşqınların yaranmasına səbəb olur.

4. Küləyin təsiri ilə yaranan su basması – dənizlərdə, su hövzələrində, gölərdə və həmçinin iri çayların hövzələrində küləyin suyun səthinə təsiri nəticəsində suyun səviyyəsinin qalxması hesabına daşqın baş verir.

5. Bəndlərin dağılması hesabına yaranan daşqınlar – sürüşmələr, dağ süxurlarının uçması, buzların hərəkəti və digər ekstremal hadisələrdə bəndlərin dağılması nəticəsində çaylarda suyun səviyyəsinin əhəmiyyətli dərəcədə qalxması hesabına daşqınlar formalaşır.

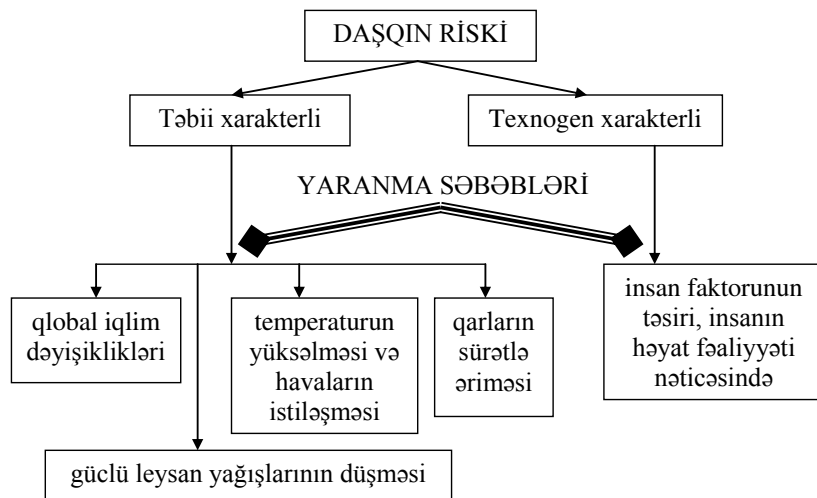
Deyilənləri analiz etməklə belə nəticəyə gəlmək olar ki, su axınının formalaşmasına və daşqınların yaranmasına görə Azərbaycan çaylarını bir neçə yerə ayırmaq olar (cədvəl 1).

**Cədvəl 1.**

**Daşqının formalaşma şərtləri**

| Maksimal axının formalaşma şərtləri                                 | Yayılma əraziləri                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Çöllük ərazilərdə qarların yaz vaxtı əriməsi (yazda)                | Kür və Araz, Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacındakı çaylar                                                  |
| Dağ qarlarının və buzlaqların əriməsi (yaz)                         | Dağ çayları (Böyük Qafqazın cənub yamacındakı çaylar)                                                      |
| İntensiv yağışların düşməsi (yaz-yay)                               | Kür və Araz, Naxçıvan MR ərazisindən axan çaylar                                                           |
| Qarların əriməsi və yağıntıların birgə təsiri nəticəsində (yaz-yay) | Dağ və çöllük ərazilərdə yerləşən çaylar (Böyük və Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamacındakı çaylar, Kür çayı) |

Respublikada daşqının yaranma riskini artırən xüsusi faktorlar var. Bunlar təbii və ən çox da texnogen mənşəlidir (Şəkil 1).



Şəkil 1. Daşqın riskinin yaranma səbəbləri

İl ərzində təbii səbəblərlə yanaşı çoxlu sayda texnogen mənşəli daşqınların da baş vermə riski artır. Kürətrafi ərazilərdə texnogen mənşəli daşqın risklərini aşağıdakılara ayırmaq olar:

- yeni yaşayış evlərinin inşa edilməsi hesabına bəndlərin bir hissəsinin kəndlərin daxilində qalması,
- çay məcrasının lillənməsi və suburaxma qabiliyyətinin azalması,
- subasma təhlükəsinin çox olduğu sahil ərazilərində bəndlərin bəzilərinin sıradan çıxması,
- daşqınlarla mübarizə apara biləcək mühəndis qurğularının az olması və ya sıradan çıxması,
- ağacların qırılması və s.

Bu səbəblərdən Kürətrafi ərazilərdə çox vaxt texnogen mənşəli daşqın riski yaranır. Bu zaman daşqın prosesləri birdən baş verir və standart xarakter daşımır. Texnogen proseslər zamanı yarana biləcək daşqınların sayının nə qədər olması ehtimalının qiymətləndirilməsi isə bir qədər zəif olur. Ona görə də prosesin stabilliyini pozan səbəbləri müəyyən edib, bunlara əsaslanan yolu seçmək olar ki, bu da daşqınların əmələ gələcəyi signalı rolunu oynayır.

Daşqınların riskini hesablamaq üçün “statistik nəzarət sistemi”ndən istifadə etmək olar [4, 5]. Çoxlu sayda müxtəlif cür daşqınlar baş verir. Lakin bu hadisələri birləşdirən yeganə amil – onların ardıcıl baş verməsi ilə kəsilməsi anına qədərki zaman intervalıdır. Bu, obyektə müşahidənin başladığı andan qurtardığı ana qədərki (belə halda obyektə hansısa bir daşqın baş verir və əvvəlki nəzarət dayandırılır) zaman intervalıdır.

Tutaq ki,  $n$  qədər obyektə  $i$ -ci obyekt seçilir ki, bu obyektə nəzarət olunmur. Bu obyektəki daşqınların davam etmə müddəti  $M_i$  –dir.  $M_i$  – təsadüfi kəmiyyətdir. Fərz edək ki, elə bu obyekt üzərində nəzarət  $t_i$  anında kəsilir. Onda həqiqətdə  $x_i = \min \{T_i, t_i\}$  kəmiyyəti müşahidə edilir.

$$a_i = \begin{cases} 0, & T_i \leq t_i \\ 1, & \text{əgər } T_i \geq t_i \end{cases}$$

$a$  nəzarət funksiyasıdır.  $T_i \geq t_i$  o deməkdir ki, obyektə nəzarət olunmayan müddət nəzarət

edilən müddətdən azdır. Buradan alınır ki, obyektə nəzarət olunur ( $a = 1$ ).  $T_i \leq t_i$  olanda isə obyektə nəzarət olunmur ( $a = 0$ ).

$T$ -yə uyğun gələn “daşqına qarşı mübarizə funksiyası”nı təyin edək. Ehtimal olunur ki, hadisə baş verilmiş  $t$  anından çox keçir, yəni,

$$F[T(t)] = P(T \geq t).$$

Daşqına “qarşı mübarizə funksiyası”nın sıxlığını  $f(t)$  ilə işarə edək. Onda  $f(t)$  davam etmə müddətinin paylanma sıxlığına bərabər olar:

$$f(t) = -F'(t) = \lim_{\tau \rightarrow 0+} \frac{P(T < t + \tau) - P(T \geq t)}{\tau} = \lim_{\tau \rightarrow 0+} \frac{P(t \leq T < t + \tau)}{\tau}$$

Bu o deməkdir ki, daşqının qarşısını alan təsirlərin davam etmə müddəti nə qədər çox olsa, daşqın riski bir o qədər az olar, ona görə də  $f(t) = -F'(t)$  olur. Buradan risk funksiyasını tapmaq olar. Fərz edək ki, hadisə  $t$  anına qədər davam edirsə, onda o, qısa  $\tau$  zaman intervalına qədər də davam edə bilər, yəni,

$$\mu(t) = \lim_{\tau \rightarrow 0+} \frac{P(t \leq T < t + \tau | t \leq T)}{\tau P(T \geq t)}.$$

Tənlikdən görünür ki, risk funksiyası daşqına qarşı mübarizə funksiyası sıxlığının daşqına qarşı mübarizə funksiyasına nisbətində bərabər olar:

$$\mu(t) = \lim_{\tau \rightarrow 0+} \frac{P(t \leq T < t + \tau | (t \leq T))}{\tau P(t \leq T)} = \frac{1}{F(t)} \left[ \lim_{\tau \rightarrow 0+} \frac{F(t + \tau - F(t))}{\tau} \right] = \frac{f(t)}{F(t)},$$

$$\mu(t) = \frac{f(t)}{F(t)}.$$

Risk funksiyasının I tərtib törəməsinin işarəsinə görə ani asılılığı təyin etmək olar:

1). əgər  $\frac{d\mu(t)}{dt} > 0$  ( $t = t^*$  anında) olsa, onda müsbət ani asılılıq yaranır, yəni, daşqının yaxın qısa zaman anında kəsilməsi ehtimalı artır.

2). əgər  $\frac{d\mu(t)}{dt} < 0$  ( $t = t^*$  anında) olsa, onda mənfi ani asılılıq yaranır, yəni, daşqının davam etmə ehtimalı yaxın qısa zaman intervalında çox olur.

1)-dən alınır ki, daşqından əvvəl daşqına qarşı mübarizə tədbirləri nə qədər çox görülsə, əhali əvvəlcədən nə qədər çox məlumatlandırılarsa, onda baş verən daşqının qarşısı da tez bir zamanda alınar və dəyən ziyanlar da minimuma endirilə bilər.

**Daşqın riskinin qiymətləndirilməsi və erkən xəbərdarlıq sisteminin** yaradılması üçün əsasən aşağıdakılar həyata keçirilməlidir [6, 7]:

- daşqın riskinə hazırlıq və daşqının qarşısının alınması üzrə prioritet sahələrdə imkanların inkişaf etdirilməsi;
- risklərin qiymətləndirilməsi sahəsində biliklərin artırılması;
- seçilmiş risklərin monitorinqi və xəbərdar edilməsi sisteminin inkişaf etdirilməsi;
- daşqının qarşısının alınması və nəticələrinin aradan qaldırılması məqsədilə rabitə sisteminin təkmilləşdirilməsi məsələlərinin həll edilməsi;
- erkən xəbərdarlıq sisteminin yerli və regional səviyyələrdə qurulması.

Daşqın zamanı **təhlükə riskinin qiymətləndirilməsi** və dəyə biləcək ziyanın azaldılması məqsədi ilə **erkən xəbərdarlıq sistemi** və **görüləcək tədbirlər** aşağıdakı dörd mərhələdən ibarət olmalıdır:

#### 1-ci mərhələ.

##### **Daşqın baş verməmişdən əvvəl:**

- daşqınların başlama təhlükəsinin olması barədə informasiya verilməli;
- əhali xəbərdarlıq edilməli;

- təşkilatçılıq, hazırlıq işləri həyata keçirilməli;
- vəsaitlər, ehtiyat mənbələri, təchizat planlaşdırılmalı;
- məhəlli (territorial) planlaşdırılma aparılmalı;
- sığorta işləri həyata keçirilməli;
- texniki tədbirlər görülməlidir.

## 2-ci mərhələ.

Əgər *daşqın hadisəsi baş veribsə*, onda operativ şəkildə fəaliyyət planı hazırlanmalıdır. Bura:

- daşqının baş verməsi barədə həyəcan signalının verilməsi;
- xilasetmə işləri;
- dəyər biləcək ziyanın azaldılması üçün tədbirlərin görülməsi;
- xüsusi təlimatların verilməsi daxildir.

## 3-cü mərhələ.

Bundan sonra *ilkin bərpa işləri* həyata keçirilməlidir. Yəni:

- daşqının vurduğu ərazilərdə müvəqqəti bərpa etmə işləri həyata keçirilməli;
- təchizat və paylaşdırma aparılmalı;
- ilk növbədə nəqliyyat sisteminə dəyər ziyan aradan qaldırılmalı;
- kommunikasiya, rabitə xidmətləri tez bir zamanda təmin edilməlidir.

## 4-cü mərhələ.

*Daşqın təhlükəsi sonuqandan sonra* isə:

- yenidən qurma işləri həyata keçirilməli;
- əsaslı surətdə bərpaetmə aparılmalı;
- sabitlik gücləndirilməli;
- təsisat ilə təmin etmə yerinə yetirilməlidir.

Sadalanmalar aşağıdakı sxemdə ümumi şəkildə təqdim edilmişdir (şəkil 2).



Şəkil 2. Daşqın riskini idarəetmənin kompleks sistemi

Bu şəkildən görmək olur ki, çay sistemi dinamik sistemdir, cəmiyyətdə də daima dəyişikliklər baş verir. Ona görə də daşqın riskini integrasiya olunmuş şəkildə idarə etmək üçün həmin idarə prosesi dövrü olaraq aparılmalıdır. Şəkildən də görünür ki, bu dövrü proses aşağıdakı ardıcılıqla həyata keçirilməlidir:

- 1) Daşqının əvvəlcədən qarşısının alınması;
- 2) Daşqından qorunma;
- 3) Daşqına hazırlıq prosesi;
- 4) Fövqəladə hadisəyə qarşı tez münasibət göstərmə (təsirə cavab vermə);
- 5) Daşqının vurduğu ziyanın aradan qaldırılması.

Bu addımların hər biri daşqın riskini idarəetmənin effektiv şəkildə integrasiyası üçün çox vacibdir.

Yerinə yetirilənləri ümumiləşdirərək, nəticə olaraq demək olar ki, **daşqına qarşı mübarizə tədbirləri** sırasına geniş mənada aşağıdakılar daxil olmalıdır:

Daşqınların qarşısının alınması üçün nəzərdə tutulan preventiv tədbirlərin xərcləri daşqınların törətdiyi ağır nəticələrin ləğvinə sərf olunan xərclərdən çox olmalı. Preventiv tədbirlər sırasına aşağıdakılar daxil olmalıdır:

- **daşqın mühafizə zonasında** evlərin və digər tikililərin tikilməsinin qarşısı alınmalı;
- mühafizə zolaqlarının sərhədləri gözlənilməli;
- suyun keyfiyyəti, torpaq örtüyünün, flora və faunanın, çay vadisinin quruluşu və relyefi, daşqınların baş vermə müddəti və sonrakı dövrdə insanların sağlamlığına dəyən zərərin qeydiyyatı metodikası işlənib hazırlanmalı;
- daşqın təhlükəli ərazilərin təsərrüfat məqsədilə istifadəsi zamanı çayların vadisində iqtisadi və ekoloji araşdırmalar aparılmalı;
- bu ərazilərin istifadəsi zamanı mümkün iqtisadi nəticənin alınması və bununla yanaşı, daşqınların törədə biləcəyi mümkün ziyanları minimuma endirmək imkanları nəzərdən keçirilməli;
- daşqınların qarşısını almaq üçün görülməli tədbirlər kompleks aparılmalı. Bunun üçün yerli geoloji-coğrafi vəziyyət nəzərə alınmalı, çay vadisinin yeraltı çaylarla olan kollektorları, drenaj sistemi və çayın təbii uzunluğu qorunmalıdır. Çünki əks təqdirdə çay vadisinin su tutumu azalar, daşqın təhlükəsi reallaşar və vurulan zərər dəfələrlə çox ola bilər.
- çayın vadisinin bütün uzunluğu boyu eyni həcmdə su tutumu təmin edilməli;
- daşqınların güclənməsinə şərait yaradan amillərin (məşələrin qırılması) qarşısı alınmalı;
- potensial daşqın təhlükəsi olan ərazilərdə təsərrüfat fəaliyyətinin elə formalarına icazə verilməlidir ki, daşqınlar zamanı dəyən ziyanın miqdarı mümkün qədər az olsun. Bunun üçün daşqınlar üzrə dəqiq rayonlaşdırma və xəritəçəkmə işləri aparılmalı;
- torpağın və təsərrüfat obyektlərinin mühəndis qurğularının mühafizəsi ətraf mühitin minimal dəyişikliyi şəraitində etibarlı şəkildə aparılmalı;
- daşqınların proqnozlaşdırılması və əhalini mümkün daşqınların başlanma vaxtı, onun səviyyəsi və müddəti, ehtimal edilən nəticələri və daşqından əvvəl, daşqın vaxtı və daşqından sonra əvvəlcədən planlaşdırılması vacib olan görülməli tədbirlər barədə xəbərdarlıq edilməsi sistemi yaradılmalı. Bu məqsədlə hidrometeoroloji vəziyyətin müasir səviyyədə dinamik müşahidəsi tələb olunur. Bütün bunlar müvafiq mərkəzi və yerli dövlət strukturları, qeyri-hökumət təşkilatları və mütəxəssislərin müştərək, uzlaşdırıcı fəaliyyəti ilə həyata keçirilməli;
- daşqın təhlükəsi olan ərazilərdə icbari və könüllü sığorta sistemi yaradılmalı. Bu sistemlə bütün müdafiə tədbirlərinə baxmayaraq, daşqınların vurduğu zərərin kompensasiyası həyata keçirilməli;
- çay deltasında, çayın mənbə və mənsəbində lillənmə təmizlənməli;
- çay bəndləri bərkidilməli;
- mühafizə zonasına düşən ərazilərdə ağaclar əkilməməli, çünki həmin ağaclar bəndlər olan yerlərdə torpaqların yumşalmasına, bəndlərin dağılmasına gətirib çıxarar.
- gəmilərin gediş-gəlişi təmin edilməlidir.

**Açar sözlər:** daşqın, riski, Kür çayı, mübarizə tədbiri

## ƏDƏBİYYAT

1. Азизов К.. Прогноз водно-солевого режима почв на мелиорированных землях Кура-Араксинской низменности. «Ziya +» Пушкино-1985
2. İbrahimov T.O. Kür-Araz ovalığı landşaftının mühafizəsi. “Elm və təhsil” Bakı, 2002, 213 s.
3. Истомин Е.П., Слесарева Л.С. Оценка риска экстремальных гидрометеорологических явлений. – Ученые записки РГГМУ, выпуск 16, РГГМУ, Ростов. 2010. 357с.
4. Истомин Е.П., Слесарева Л.С. Применение стохастических моделей для прогнозирования рисков в геосистемах. – Ученые записки РГГМУ, выпуск 17, РГГМУ, Ростов. 2011. 324 с.
5. Сулейманов Т.И., Мутталибова Ш.Ф. Оценка стихийных наводнений на основе данных дистанционного зондирования и пространственной информации. “АМАКА-nın Xəbərləri” jurnalı, Cild 13, №4, Bakı, 2010, səh.3-8.
6. Müttəlibova Ş.F. İnnovasion informasiyalar əsasında Kürətrafi ərazilərdə su ilə basılan yerlərin təyini. Azərbaycanın müstəqilliyinin bərpasının 20 illiyi ilə bağlı “Ölkə iqtisadiyyatının inkişafında elmi innovasiyanın rolu” mövzusunda Beynəlxalq elmi-təcrübi konfrans, Bakı, 24-25 noyabr, 2011. 246 ы.
7. <http://ru.wikipedia.org/wiki/новоднение>. Материал из Википедии — свободной энциклопедии.

*Ш.Ф.Мутталибова, Р.М.Дензиев*

### Оценка рисков наводнений и разработка мер борьбы с ними

#### РЕЗЮМЕ

В этой статье были проведены классификации процессов подтопления, показаны районы распространения наводнений, соответствующих условиям формирования паводков, оценен риск наводнений статистическими методами. Создана система для оценки и прогнозирования риска затопления, в результате были разработаны меры борьбы с наводнениями.

**Ключевые слова:** наводнения, риск, река Кура, меры борьбы

*Sh.F.Muttalibova, R.M.Denziyev*

### Flood risk assessment and the development of measures to fight them

#### SUMMARY

In this article was conducted classification of processes of flooding, have been shown areas of flood propagation, corresponding to the conditions of formation of floods, was evaluated the flood risk by statistical methods. It was created a system for assessing and predicting the risk of flooding, as a result have been developed a flood control measures.

**Key words:** Flood, risk, river Kura, measures to fight

УДК 624.071.34

*М.А. Логунова,  
Новосибирский государственный  
Архитектурно-Строительный Университет (Сибстрин)*

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ КОЛОНН С ВНУТРЕННИМИ ОБОЙМАМИ РАЗНЫХ ТИПОВ

*В работе представлены результаты экспериментально- теоретических исследований влияния шага поперечных стержней внутренней обоймы на несущую способность колонн и их деформативность.*

**Ключевые слова:** внутренняя обойма, относительные деформации, сжатые элементы, косвенное армирование, экспериментальные исследования.

Использование внешних обоей для усиления железобетонных и каменных конструкций широко представлено в научной и практической литературе. Достаточно известны варианты использования жесткой арматуры в железобетонных конструкциях. В настоящей работе впервые мной предложено считать жесткую арматуру, объединенную поперечными и диагональными стержнями, внутренней обоей, которая выполняет одновременно роль продольной и косвенной арматуры [1, 2, 3].

В целях исследования напряженно-деформированного состояния колонны с внутренней обоймой проведен эксперимент с короткими колоннами, содержащими обоймы различных типов. На рис. 1 приведены модели опытных образцов с различными типами внутренних обойм (для сравнения одна серия выполнена без обоймы):

- содержащие внутреннюю обойму с шагом поперечных стержней 200 мм и диагональными стержнями;
- содержащие внутреннюю обойму с шагом поперечных стержней 50 мм;
- содержащие внутреннюю обойму с шагом поперечных стержней 100 мм;
- без внутренней обоймы.
- 

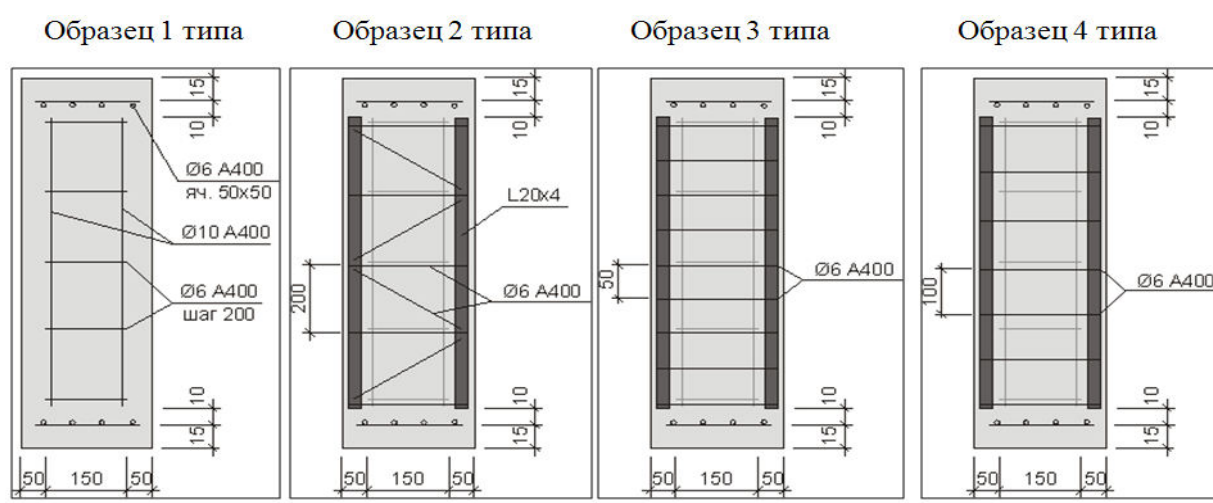


**Рис. 1. Образцы с внутренней обоймой четырех типов**

Размеры сечения колонн составляли 220x250 мм, высота 1000 мм. Все образцы содержали одинаковые арматурные каркасы. Продольные стержни - 4Ø10 A400 и поперечные - Ø6 A400 с шагом 200 мм. По торцам были установлены распределительные сетки из стержней Ø6 A400 ячейкой 50x50 мм. Сетки расположены на расстоянии 15 мм от торца и 10 мм от уголков обоймы. Обойму изготовили короче колонны на 50 мм и установили по центру образца. Таким образом, нагрузка при загрузке передавалась непосредственно на бетон.

В качестве уголков обоймы использовали прокатный профиль  $\angle 20 \times 4$  мм. Поперечные стержни обоймы Ø6 A400 соединяли с уголками с помощью сварки.

Образцы были изготовлены на заводе ЗЖБИ-4 г. Новосибирска из тяжелого бетона с последующей термовлажностной обработкой.

Одновременно с образцами изготовлены кубы и призмы, которые прошли тот же цикл обработки. Результаты испытания кубов показали среднюю прочность 18,8 МПа на 3-и сутки после изготовления.

Поставлены следующие задачи:

1. Определить влияние шага поперечных стержней внутренней обоймы и их положения на несущую способность колонны.
2. Выявить, как изменится деформативность колонны в зависимости от шага поперечных стержней обоймы и их положения.
3. Оценить сохранность защитного слоя в сжатых элементах с внутренней обоймой в процессе нагружения.

Образцы испытали на центральное сжатие. Во время испытаний измеряли продольные деформации с помощью индикаторов часового типа, расположенных по четырем сторонам колонны. На образец были наклеены тензорезисторы для измерения поперечных и продольных деформаций в местах, где расположены поперечные стержни обоймы и между ними. На образцах 2-го типа с помощью тензорезисторов фиксировали деформации диагональных стержней. Схема расположения измерительных приборов показана на рис. 2.

В исследованиях принята стандартная методика, при которой нагрузку прикладывали ступенями по 0,1 от разрушающей, с выдержкой на каждом этапе по десять минут. Показания приборов фиксировали сразу после нагружения и после выдержки. На рис. 3 представлена фотография образца во время испытаний.

Результаты испытаний образцов по прочности приведены в табл. 1.

Табл. 1.

Несущая способность образцов четырех типов

| Тип образцов            | $N_{\text{разруш.}}$ | $R_{\text{призм}}, \text{МПа}$ | $R_{\text{образца}}^*, \text{МПа}$ | $R_n/R_l$ |
|-------------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------|
| 1 тип (без обоймы)      | 198 т                | 39,6                           | 36                                 | 1         |
| 2 тип (шаг 200 + диаг.) | 224,2 т              | 32,8                           | 40,8                               | 1,36**    |
| 3 тип (шаг 50)          | 248 т                | 39,6                           | 45,1                               | 1,25      |
| 4 тип (шаг 100)         | 214 т                | 39,6                           | 38,9                               | 1,08      |

$$R_{\text{образца}}^* = \frac{N_{\text{разруш}}}{A_{\text{сеч}}}; \quad ** \text{ соотношение } R_n/R_l \text{ пересчитано для } R_{\text{призм}} = 39,6.$$

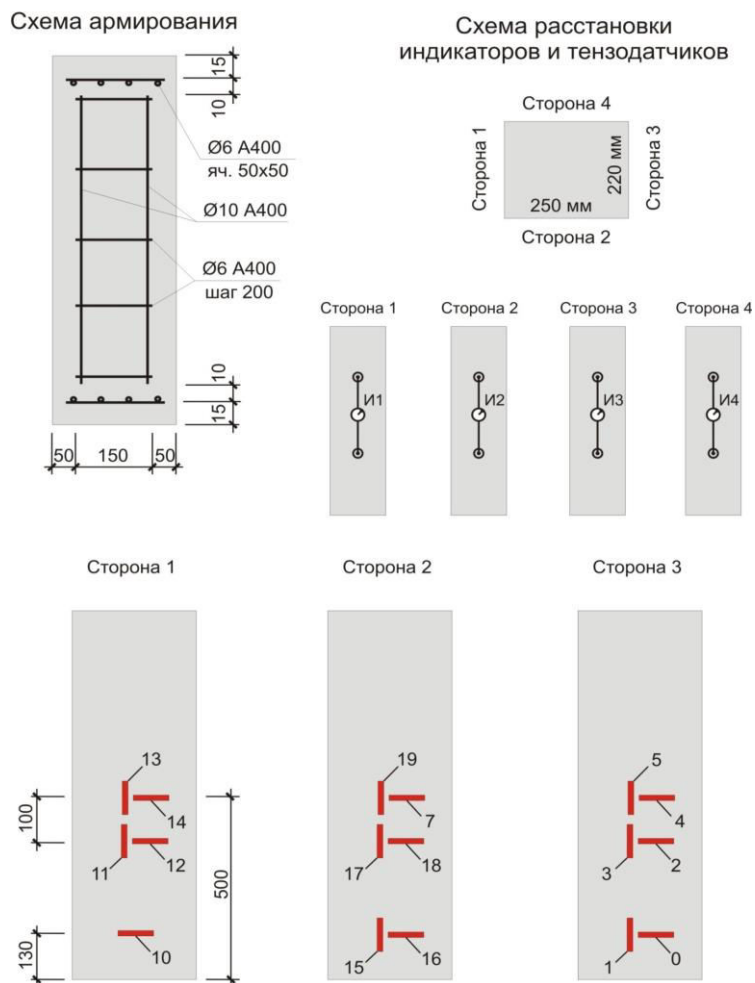


Рис. 2. Схема расположения измерительных приборов на образцах 1 типа 1-19 – тензодатчики; И1 –И4 – индикаторы часового типа

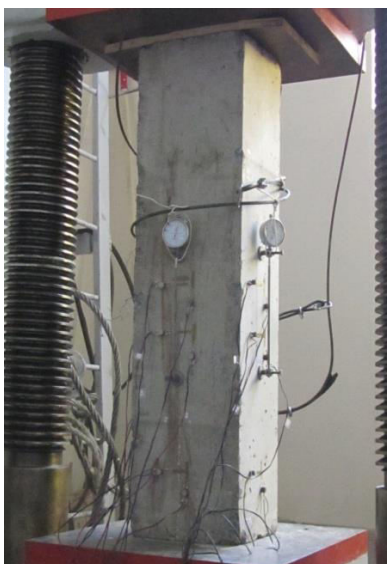


Рис. 3. Колонна с внутренней обоймой во время испытаний

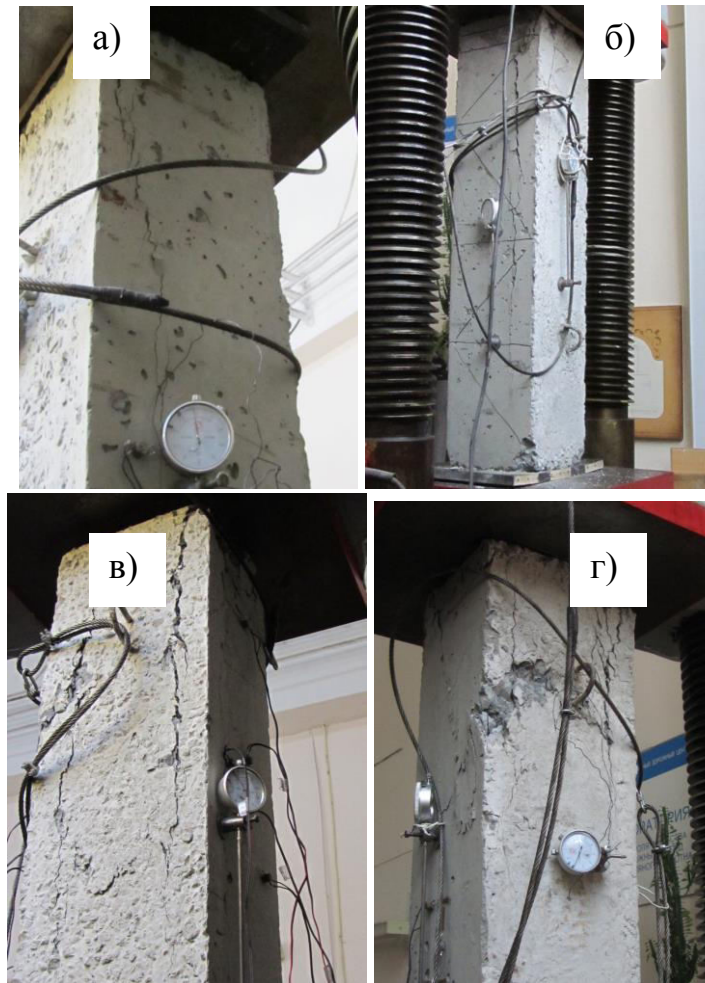


Рис. 4. Разрушение образцов

*а – 1-го типа (без обоймы); б – 2-го типа (шаг 200 и диагональные стержни);  
в – 3-го типа (шаг 50); г – 4-го типа (шаг 100)*

Разрушение образцов с обоймой носило пластический характер, вплоть до разрушения ни у одного образца с обоймой откалывания защитного слоя не произошло (рис.4).

Испытания показали, что средние величины относительных продольных деформаций для образцов с обоймой на 13% - 78% выше аналогичных для образцов без обоймы (табл. 2).

Табл. 2.

## Продольные деформации образцов

| Тип образцов                       | $\epsilon_{\text{среднее}}$ | $\epsilon_{\text{max}}$ | $\epsilon_{\text{cp(n)}}/\epsilon_{\text{cp(1)}}$ | $\epsilon_{\text{max(n)}}/\epsilon_{\text{cp(1)}}$ |
|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>1 тип<br/>(без обоймы)</b>      | <b>0,0015</b>               | <b>0,0023</b>           | <b>1</b>                                          | <b>-</b>                                           |
| <b>2 тип<br/>(шаг 200 + диаг.)</b> | <b>0,0017</b>               | <b>0,0020</b>           | <b>1,13</b>                                       | <b>1,33</b>                                        |
| <b>3 тип<br/>(шаг 50)</b>          | <b>0,0026</b>               | <b>0,0032</b>           | <b>1,78</b>                                       | <b>2,13</b>                                        |
| <b>4 тип<br/>(шаг 100)</b>         | <b>0,0019</b>               | <b>0,0031</b>           | <b>1,27</b>                                       | <b>2,12</b>                                        |

Анализ полученных результатов (табл. 2) позволяет сделать вывод, что в сжатой зоне изгибаемых и внецентренно сжатых элементов при  $e_0 \geq h/2$  максимально возможные деформации позволяют использовать арматуру класса А600С с полным расчетным сопротивлением, принятым для растяжения при действии кратковременной нагрузки, а также арматуру более высоких классов при длительном действии нагрузки. При максимальном расчетном сопротивлении 510 МПа и модуле упругости  $1,9 \cdot 10^5$  МПа предельные деформации, при которых эти напряжения возможны, составляют:  $\varepsilon = 0,00268$ , что превышает нормативные предельные деформации бетона при сжатии

- при кратковременной нагрузке в 1,34 раза;
- при длительной нагрузке в 1,07 раза.

Таким образом, из полученных в эксперименте результатов можно сделать выводы, что образцы типа 2, 3 и 4 показали деформации при кратковременной нагрузке не ниже требуемых:

- для образца 2 типа они практически совпадают;
- для образцов 3 и 4 типов выше почти в 1,6 раза (1,58).

При длительной нагрузке существенно выше:

- для образца 2 типа выше в 1,24 раза;
- для образцов 3 и 4 типов почти в 2 раза (1,98).

Для центрально сжатых элементов с внутренней обоймой (образцы типа 2) напряжение в сжатой арматуре при кратковременной нагрузке не должно превышать 436 МПа, а при длительно действующей нагрузке – полного расчетного сопротивления 510 МПа.

Для центрально сжатых элементов с внутренней обоймой (образцы типа 3 и 4) напряжения в сжатой арматуре при кратковременной и длительной нагрузке могут быть приняты равными величине расчетного сопротивления – 510 МПа.

Результаты исследований использованы при проектировании здания технопарка в РП «Кольцово» Новосибирской области (рис. 5).



Рис. 5. Строительство здания технопарка

### Выводы

1. Проведенное исследование подтвердило правильность принятой гипотезы о том, что жесткая арматура в виде стальных уголков, объединенных поперечными и диагональными стержнями, выполняет функцию обоймы.
2. С уменьшением шага поперечных стержней эффективность обоймы увеличивается.

3. Во всех случаях испытания образцов с обоймой защитный слой не отслаивается вплоть до разрушения.
4. Наличие внутренней обоймы позволяет использовать арматуру класса А600 в сжатых элементах.

**Ключевые слова:** внутренняя обойма, относительные деформации, сжатые элементы, косвенное армирование, экспериментальные исследования.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Пантелеев, Н.Н. К вопросу определения несущей способности железобетонных колонн с внутренней обоймой [Текст]/ Н.Н. Пантелеев, В.М. Митасов, М.А. Логунова // Изв. вузов. Строительство. – 2012. – №3. С. 105 – 110.
2. Митасов, В.М. Сборно-монолитный сталежелезобетонный каркас для жилищного и гражданского строительства [Текст]/ В.М. Митасов, М.А. Логунова//Проблемы современного бетона и железобетона. Ч.1. Бетонные и железобетонные конструкции. – Минск: Минсктиппроект, 2011. – С. 269 – 274.
3. Пат. 112693 Российская Федерация, МПК Е04В 1/16. Железобетонный каркас здания [Текст] / Митасов В.М., Пантелеев Н.Н., Аргунов Ю.К., Логунова М.А. (Россия). - №2010145365/03; заявл. 08.11.2010; опубл. 20.01.2012, Бюл. №2. – 2 с. : ил.

*M.A. Logunova*

### An experimental study of various types columns with internal frame models

#### SUMMARY

The paper presents the results of theoretical and experimental studies of the transverse rods internal frame effect on the columns bearing capacity and their deformability.

**Keywords:** the inner ferrule, the relative deformation, of the compressed elements, placing of shear reinforcement, experimental studies

*M.A. Logunova*

### Müxtəlif tipli daxili oboymali sütunların modellərinin eksperimental tədqiqi

#### XÜLASƏ

Məqalədə daxili oboymanın eninə millərinin addımının sütunun yüklənmə qabiliyyətinə və deformasiyalılığına təsirinin nəzəri – eksperimental tədqiqinin nəticələri verilmişdir.

**Açar sözləri:** daxili oboyma, nisbi deformasiya, sıxılan elementlər, əlavə armirlənmə, eksperimental tədqiqatlar.



УДК 535.24: 543.422

*Р.О.Гусейнова*

*Азербайджанский Архитектурно Строительный Университет*

## МЕТОД ТОЧНОЙ ДВУХВОЛНОВОЙ КАЛИБРОВКИ СОЛНЕЧНЫХ ФОТОМЕТРОВ

Общеизвестно, что солнечная радиация прямо влияет на физические, химические и биологические процессы, происходящие на Земле. Понимание роли входной солнечной энергии очень важно для понимания процессов, происходящих в системе Земля – атмосфера. До спутниковых измерений, солнечная радиация оценивалась с помощью наземных радиометров при помощи традиционного метода диаграмм Ленгли. Развитие спутниковой измерительной техники, в свою очередь, привело к созданию совершенных наземных сетей и систем атмосферных измерений. Например, в настоящее время солнечные фотометры сети AERONET осуществляют измерения солнечной радиации на длинах волн 340, 380, 440, 500, 675, 870, 940 и 1020 нм с шириной канала 2 нм для 340 нм; 4 нм для 380 нм и 10 нм для остальных каналов. Абсолютная погрешность этих радиометров 5 %, а точность менее 1 %. Расположенная на высоте 3397 м над уровнем моря, в середине Тихого океана, территория обсерватории Мауна Лоа (19°32' N, 155°34' W) известна деятельностью по калибровке радиометров по методу Ленгли осуществляемой здесь и возможно это место «самое чистое» для проведения измерений внеатмосферной солнечной радиации.

Основным фактором ограничения точности наземных измерений солнечной радиации является изменение оптических свойств атмосферы.

Несколько подробно остановимся на методе Ленгли и проанализируем в общих чертах погрешность этого метода. Метод Ленгли базируется на законе Бугера-Бера, который в общем случае имеет следующий вид:

$$I_1 = I_0 \cdot e^{-m\tau_\Sigma}, \quad (1)$$

где  $I_1$  - измеренная фотометром величина солнечной спектральной радиации на уровне земли;  $I_0$  - величина солнечной спектральной радиации на верхней границе атмосферы;  $m$  - оптическая масса;  $\tau_\Sigma$  - суммарная оптическая толщина атмосферы.

Прологарифмировав обе стороны (1) имеем

$$\ln I_1 = \ln I_0 - m\tau_\Sigma, \quad (2)$$

Заметим, что уравнение (2) является основой метода диаграмм Ленгли, в котором строятся графики зависимости  $\ln I_1$  от при разных величинах  $\tau_\Sigma$ . Величину  $I_0$  определяют

путем продления графиков влево до предельного случая  $m = 0$ . Подробно, не останавливаясь на функциональных возможностях этого метода, рассмотрим вопрос о точности получаемых при этом результатов.

Получим производную со всех сторон (2) и заменив дифференциалы переменных на соответствующие приращения получим

$$\frac{\Delta I_0}{I_0} = \frac{\Delta I_1}{I_1} + \tau_m \frac{\Delta m}{m} + m \frac{\Delta \tau_\Sigma}{\tau_\Sigma} \quad (3)$$

Полученное уравнение (3) позволяет вычислять погрешность определения солнечной постоянной по методу Ленгли.

Для дальнейших рассуждений полезно использовать классическое положение измерительной техники о разделении общей погрешности измерений на методическую и инструментальную погрешности. В методе Ленгли осуществляется варьирование  $m$ , следовательно,

но,  $\frac{\Delta m}{m}$  можно классифицировать в качестве инструментальной погрешности. В том же

методе принимается, что  $\tau_\Sigma = const$ . Следовательно, составляющая  $\frac{\Delta \tau_\Sigma}{\tau_\Sigma}$  должна быть отнесена к методической погрешности.

Вышеприведенный анализ возможных погрешностей при реализации метода Ленгли позволяет переходить к синтезу новых методов калибровки солнечных фотометров. Теоретической основой такого синтеза является само математическое выражение закона Бугера-Бера, т.е. формула (1), а также следующая запись этой формулы

$$I(\lambda) = C \cdot I_0 e^{-m \tau_{aer}(\lambda)}, \quad (4)$$

где принято условие

$$\tau_{aer}(\lambda) = \tau_\Sigma(\lambda), \quad (5)$$

$\tau_{aer}(\lambda)$  - оптическая толщина аэрозоля;  $C$  - коэффициент калибровки.

Отметим, что условие (5) достигается соответствующим выбором такой длины волны, при которой линии поглощения атмосферных газов отсутствуют.

Для исключения влияния нестабильности оптической толщины аэрозоля на точность проводимой калибровки можно предложить двухволновый параметрический метод, алгоритм реализации которого заключается в следующем:

1. Проводятся солнечно-фотометрические измерения на длинах волн  $\lambda_1$  и  $k_1 \lambda_1$ , где  $k_1 = const$ . При этом оптические толщины аэрозоля вычисляются соответственно по следующим формулам:

$$\tau_{aer}(\lambda_1) = \beta \cdot \lambda_1^{-\alpha}, \quad (7)$$

$$\tau_{aer}(k_1 \lambda_1) = \beta \cdot k_1^{-\beta} \lambda_1^{-\alpha}. \quad (8)$$

Выходной показатель фотометра с учетом выражений (7) и (8) принимает следующие формы записи

$$I(\lambda_1) = C \cdot I_0(\lambda_1) e^{-m \tau_{aer}(\lambda_1)} = C \cdot I_0(\lambda_1) e^{-m \cdot \beta \cdot \lambda_1^{-\alpha}} \quad (9)$$

$$\tau_{aer}(k_1 \lambda_1) = C I_0(k_1 \lambda_1) \cdot e^{-m \cdot \beta \cdot k_1^{-\beta} \cdot \lambda_1^{-\alpha}}. \quad (10)$$

Выражение (9) возведем в степень  $k_2$ . Имеем

$$I^{k_2}(\lambda_1) = C^{k_2} \cdot I_0^{k_2}(\lambda_1) e^{-k_2 m \beta \cdot \lambda_1^{-\alpha}}. \quad (11)$$

Примем, что

$$k_2 = k_1^{-\alpha}. \quad (12)$$

Деление выражения (10) на выражение (11) с учетом (12) дает

$$\frac{I(k_1 \lambda_1)}{I^{k_2}(\lambda_1)} = \frac{C \cdot I_0(k_1 \lambda_1) e^{-m \beta \cdot k_1^{-\alpha} \cdot \lambda_1^{-\alpha}}}{C^{k_2} \cdot I_0^{k_2}(\lambda_1) e^{-k_2 m \beta \cdot \lambda_1^{-\alpha}}} = \frac{I_0(k_1 \lambda_1)}{C^{k_2-1} \cdot I_0^{k_2}(\lambda_1)}. \quad (13)$$

Из выражения (13) окончательно получаем

$$C = {}^{k_2-1} \sqrt{\frac{I^{k_2}(\lambda_1) \cdot I_0(k_1 \lambda_1)}{I(k_1 \lambda_1) \cdot I_0^{k_2}(\lambda_1)}}. \quad (14)$$

Таким образом, используя выражение (14) проводя за короткий интервал времени измерения  $I(\lambda_1)$   $I(k_1 \lambda_1)$  можно вычислить коэффициент калибровки.

Отметим, что основная погрешность предлагаемого метода может возникнуть из-за несовершенства модели Ангстрема (6), заключающегося в том, что показатель  $\beta$  несколько изменяется при изменении длины волны. В этом случае имеем

$$I^*(k_1 \lambda_1) = C \cdot I_0(k_1 \lambda_1) e^{-m(\beta + \Delta \beta) \cdot k_1^{-\alpha} \cdot \lambda_1^{-\alpha}}, \quad (15)$$

где  $\Delta \beta$  - приращение  $\beta$  в интервале  $\lambda_1 - k_1 \lambda_1$ .

С учетом выражений (15) и (11) получим

$$\frac{I^*(k_1 \lambda_1)}{I^{k_2}(\lambda_1)} = \frac{I_0(k_1 \lambda_1) \cdot e^{-m \cdot \Delta \beta}}{C^{k_2-1} \cdot I_0^{k_2}(\lambda_1)}. \quad (16)$$

Из выражения (16) получим

$$C^* = {}^{k_2-1} \sqrt{\frac{I^{k_2}(\lambda_1) \cdot I_0(k_1 \lambda_1) \cdot e^{-m \cdot \Delta \beta}}{I(k_1 \lambda_1) \cdot I_0^{k_2}(\lambda_1)}}. \quad (17)$$

С учетом выражений (14) и (17) относительная погрешность вычисления коэффициента калибровки определим как

$$\gamma = 1 - \frac{C^*}{C} = 1 - e^{-\frac{m \cdot \Delta \beta}{k_2-1}}. \quad (18)$$

Таким образом, предлагаемая новая методика двухволновой калибровки солнечных фотометров заключается в следующем.

1. На длине волны, где отсутствует линии поглощения атмосферных газов осуществляется измерение солнечной радиации, поступающей на вход солнечного фотометра.
2. На длине волны  $k \cdot \lambda_1$ , где отсутствуют линии поглощения атмосферных газов, также осуществляется атмосферное измерений солнечной радиации, поступающей на вход фотометра.
3. Результат измерений по пункту 1 возводится в степень  $k_2$ , где  $k_2 = k_1^{-\alpha}$ .
4. Коэффициент калибровки вычисляется по выражению (14), которая получается на базе результатов реализации пунктов 2 и 3.
5. Погрешность вычисления коэффициента калибровки вычисляется по формуле (18).

В заключение сформулируем основные выводы и положения проведенного исследования:

1. Осуществлен общий анализ погрешности определения солнечной постоянной по графоаналитическому методу Ленгли.

2. Предложен двухволновый метод калибровки солнечных фотометров с повышенной точностью. Дана математическое обоснование метода, изложен алгоритм его реализации.

**Ключевые слова:** солнечные фотометры, калибровка, солнечная радиация, аэрозоль, атмосферные газы.

**R.Ö.Hüseynova**

### **Günəş fotometrlerinin kalibrlənməsi üçün yüksək dəqiqlikli iki dalğalı metod**

#### **XÜLASƏ**

Günəş sabitinin Lenqlinin qrafoanalitik metodu əsasında təyin edilməsinin xətasının ümumi təhlili verilmişdir. Metodun tətbiqi zamanı yarana bilən xətanın nisbi qiymətini müəyyənləşdirmək üçün formula təklif edilmişdir.

Günəş fotometrlerinin kalibrlənməsi üçün yüksək dəqiqlikli iki dalğalı metod təklif edilmişdir. Metodun riyazi əsasları verilmiş, onun reallaşdırılması üçün alqoritm işlənmişdir.

**Açar sözləri:** günəş fotometrləri, kalibrlənmə, günəş radiasiyası, aerosol, atmosfer qazları.

**R.O.Huseynova**

### **High accuracy two wavelengths method for calibration of sun photometer**

#### **SUMMARY**

The general analysis of error of determination of solar constant on the basis of Langley graphoanalytic method has been given. The new formula for determination of relative value of error which may be occurred in utilization of this method has been derived. High accuracy two wavelength method is suggested for calibration of sun photometer.

The mathematical grounding of the method is described and the algorithm for its realization is developed.

**Key words:** sun photometer, calibration, solar radiation, aerosol, atmospheric gases.

UOT 674.81-41.07

**Z.H.Quliyev**

**Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti**

### **“ELEKTRİK ENERJİSİNİN XÜSUSİ SƏRFİNİN ODUNCAQ KÜTLƏSİNİN ÜYÜDÜLMƏ DƏRƏCƏSİNDƏN ASILILIĞININ RİYAZİ MODELİNİN QURULMASI”**

Məqalədə, oduncaq-lif plitələri istehsalında elektrik enerjisinin xüsusi sərfi ilə oduncaq kütləsinin üyüdülmə dərəcəsi arasındakı asılılığa baxılmış və bu bir faktorlu asılılığının riyazi modeli qurulmuşdur.

Oducaq-lif plitələri istehsalında oduncaq kütləsinin, həm defibratorda, həm də rafinatorda üyüdülməsinə sərf olunan elektrik enerjisinin miqdarı, bütünlükdə müəssisəyə sərf olunan elektrik enerjisinin 65%-ni təşkil edir. Məhz buna görə də elektrik enerjisinə qənaət etməklə məhsuldarlığı artırmaq digər sahələr kimi bu sahə üçün də aktualdır. Buna isə müasir texnologiyaların və aparılmış çoxlu sayda elmi-

tətqiqat işlərinin birbaşa istehsalata tətbiqi ilə nail olmaq olur. Müəyyən edilmişdir ki, oduncaq-lif plitələri istehsalında, texnoloji prosesi xarakterizə edən parametrləri və çıxış məhsulunun keyfiyyət göstəriciləri nəzərə almaqla (onların verilmiş texnoloji intervallarda dəyişməsinin təmin etməklə) elektrik enerjisinin xüsusi sərfinin optimal qiyməti (minimum qiyməti) üyütmə qarniturunun parametrlərindən ( $L/h$ ,  $\sigma$ ,  $n$ ) və oduncaq kütləsinin üyüdülmə dərəcəsi  $h$ -dən asılıdır (1). Məqalədə isə defibratorda oduncaq kütləsinin üyüdülmə dərəcəsi ilə elektrik enerjisinin sərfi arasındakı asılılığa baxılmış və bu asılılığın modelini qurmaq üçün ardıcıl olaraq aşağıdakılar yerinə yetirilmişdir.

Bildiyimiz kimi  $X$  faktorlu kvadratik modelinin əmsalları aşağıdakı reqresiya tənliyinə əsasən hesablanır {3}.

$$Y = B_0 + B_1 X + B_n X^2 \dots \dots \dots (1)$$

Bu halda,  $X$ -faktorunun bərabər məsafəli qiymətlərində riyazi modeli aşağıdakı şəkildə yazmaq olverişlidir.

$$Y = B_n \left( \frac{X - X_1}{h} \right)^2 + B_1 \left( \frac{X - X_1}{h} \right) + B_0 \dots \dots \dots (2)$$

Burada  $h$ ,  $X$ -faktorunun variasya addımıdır.

$B_n$ ,  $B_1$ ,  $B_0$  əmsalları, qoyulmuş təcrübələrin  $N$ -tək sayında aşağıdakı empirik düsturlarla hesablanır.

$$B_n = \frac{1}{3H_2} \{ 3[Y_1(1-M)^2 + Y_2(2-M)^2 + \dots + Y_N(N-M)^2] - \frac{N^2-1}{4} (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_N) \} \dots \dots \dots (3)$$

$$B_1 = \frac{1}{H_1} [Y_1(1-M) + Y_2(2-M) + \dots + Y_N(N-M)] \dots \dots \dots (4)$$

$$B_0 = \bar{Y} - \left( \frac{H_1}{N} \right) B_n \dots \dots \dots (5)$$

Hardakı:

$$H_2 = N(N^2-1)(N^2-4) / 180 \dots \dots \dots (6)$$

$M$  və  $H_1$  aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$M = (N+1) / 2 \dots \dots \dots (7)$$

$$H_1 = N(N^2-1) / 12 \dots \dots \dots (8)$$

$X$ -faktorunu, normallaşdırılmış işarədən natural işarəyə keçirmək üçün aşağıdakı keçid düsturundan istifadə edilir {3}

$$X = (\bar{U}D - 13,1) / 0,3 \dots \dots \dots (9)$$

$\bar{U}D = X$ -faktoruna  $h=0,3$  sabit addımı (bir faktorlu asılıqlar üçün) ilə variasiya olunur. Təcrübələrin sayı bu halda  $N=11$  qəbul edilir.

Elektrik enerjisinin xüsusi sərfinin üyüdülmə dərəcəsi  $h$ -dən asılılığının modelini qurmaq üçün cədvəl 1-də verilmiş təcrübə verilənlərindən istifadə etməklə aşağıdakılar yerinə yetirilir.

Cədvəl 1

Modelin qurulması üçün təcrübi verilənlər

| S/S       |        | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Faktorlar | ÜD (x) | 11,03  | 11,30  | 11,20  | 11,60  | 11,90  | 11,70  | 12,25  | 12,50  | 12,70  | 13,00  | 13,1   |
|           | E (y)  | 213.50 | 215.00 | 210.00 | 208.00 | 215.00 | 222.00 | 226.00 | 234.00 | 225.00 | 230.0. | 231.00 |

- Çıxış Y-parametrinin orta qiyməti hesablanır:

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} = \sum_{i=1}^{11} \frac{213,50+215+...+231}{11} = 220,86$$

$$\bar{Y} = 220,86$$

- Nəzəriyyədə göstərilmiş empirik düsturlardan istifadə edərək reqresiya tənliyinin əmsalları hesablanır:

$$H_2 = 11(11^2 - 1) / 180 = 154440 / 180 = 858$$

$$H_2 = 858$$

$$M = (11 + 1) / 2 = 12 / 2 = 6$$

$$M = 6$$

$$H_1 = 11(11^2 - 1) / 12 = 1320 / 12 = 110$$

$$H_1 = 110$$

$$B_{II}^I = \frac{1}{3 \cdot 858}$$

$$\{ 3 [(213,5 (1-6)^2 + 215 (2-6)^2 + ..... + 231 (11-6)^2] - \frac{121-1}{4} (213,5 + 215 + ... + 231) \} = 0.170$$

$$B_{II}^I = 0.170$$

$$B_I^I = \frac{1}{110}$$

$$[(213,5(1-6) + 215 (2-6) + ..... + 231(11-6))] = 2,57$$

$$B_I^I = 2.57$$

$$B_0 = 220,86 - \left( \frac{110}{11} \right) 0,170 = 219,7$$

$$B_0 = 219,7$$

$$B_0 = 219,7$$

- Hesablamalar nəticəsində əmsalların aşağıdakı qiymətləri alınır:

$$B_{II}^I = 0.170 \quad B_I^I = 2.57 \quad B_0 = 219,7$$

- Model aşağıdakı şəkildə olur:

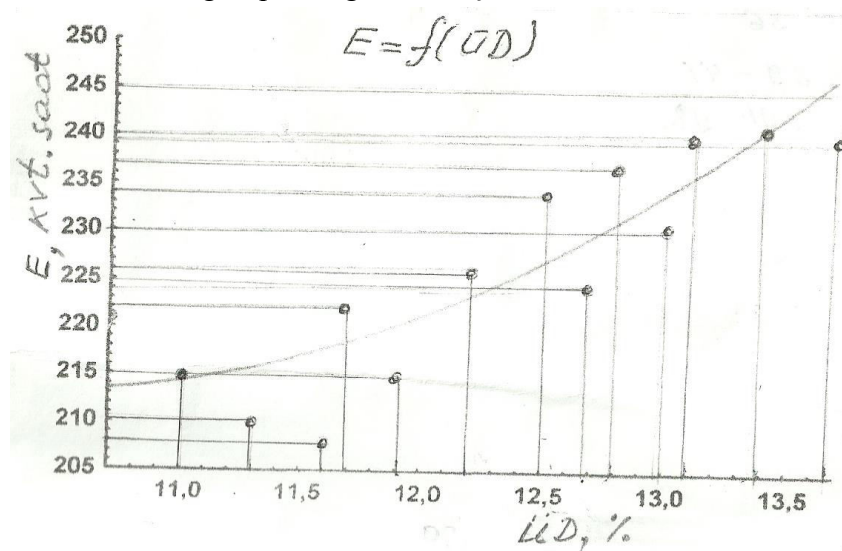
$$Y = 219,70 + 2,57X + 0,17X^2$$

- Bundan sonar ilkin işarələrə qayıdaraq və bir sıra riyazi çevrilmələr etdikdən sonar reqresiya tənliyi natural dəyişəndə aşağıdakı şəkildə alınır:

$$E_d = 219,7 + 2,57(\bar{UD} - 11,5) + 0,17(\bar{UD} - 11,5)^2$$

$$E_d = 212,93 - 1,33\bar{UD} + 0,17\bar{UD}^2$$

Alınmış modeldən, oduncaq-lif plitələri istehsalında defibratorda oduncaq kütləsinin üyüdülməsinə sərf olunan elektrik enerjisinin xüsusi şərfinin üyüdülmə dərəcəsiindən asılılığını öyrənmək olar. {3} Şəkil 1-də isə bu asılılığın qrafiki göstərilmişdir.



Şəkil 1. Elektrik enerjisinin xüsusi şərfinin oduncaq – lif kütləsinin üyüdülmə dərəcəsiindən asılılığının qrafiki

**Açar sözlər:** model, faktor, oduncaq, lif, kütlə, defibrator.

#### ƏDƏBİYYAT

1. Балмасов Е. Я., Леонов Л. В., Рябков В. М. Автоматика и автоматизация технологических процессов производства и отделки древесных плит «Лесная промышленность», М. 1987 г., 368 стр.
2. Вилке Г. М. Автоматизация производственных процессов лесопромышленных предприятий «Высшая школа», М. 1977 г., 310 стр.
3. Чистова Н. Г. Энергозатраты размольного участка в производстве древесноволокнистых плит Лесной журнал, 2010 № 1, стр 129-133.

**З. Г. Кулиев**

#### Построение математической модели зависимости удельного расхода электрической энергии от степени помола древесноволокнистой массы

#### РЕЗЮМЕ

В данной статье, используя статические данные эксперимента проводимый активным способом, получена модель зависимости удельного расхода электроэнергии от степени помола древесноволокнистой массы.

**Ключевые слова:** модель, фактор, древесина, волокно, масса, дефибратор.

**Z. H. Guliyev**

#### Constructing mathematical model dependence of the flow of electricity from the wood fiber the grinding degree masses

#### SUMMARY

In this article, using the static data of the experiment conducted by in an active way and obtain a model depending specific electricity consumption of wood fiber the grinding degree mass.

**Key words:** model, factor, wood, fiber, mass, defibrator.

УДК 681.3:622.276

Н.С.Алиев, В.Б.Джабраилов

Email: [as\\_namik@yahoo.com](mailto:as_namik@yahoo.com), [yugar@azeronline.net](mailto:yugar@azeronline.net)Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет  
Институт Систем Управления НАНА

## КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ В ЗАДАЧАХ ДИАГНОСТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

В статье предлагается разработка мультиагентной системы в виде распределенных систем баз данных и баз знаний, в комплексе решающих класс сложных задач, к которым относится задача диагностики и прогноза профессиональных заболеваний, являющейся по своему содержанию многопараметрической и многокритериальной задачей, что делает ее эффективное решение довольно трудным. В статье предлагается одна структура такой системы. Даны определения агентов различного назначения и требования к их функционированию.

**1. Введение.** Сложность успешной реализации многопараметрических и многокритериальных задач связана с большим количеством собираемой разнородной информации, ее обработкой и принятием адекватного решения. Подобные задачи требуют мультидисциплинарных подходов и модульных решений. Основой для этой концепции является, на наш взгляд, развитие самих информационных технологий, использующих современные методы обработки информации различной природы. Такие задачи имеют лучшие решения при применении современных методов искусственного интеллекта, а именно методов мультиагентных систем.

Мультиагентную систему можно определить как систему, состоящую из множества автономных модулей - агентов, взаимосвязанных многомодульной идеей, направленной на решение заданной проблемы. Для определения агента воспользуемся обобщенным определением: «автономный агент – это система, находящаяся внутри окружения и являющаяся его частью, воспринимающая это окружение или его сигналы и воздействующая на окружение для выполнения собственной программы действий» [1].

Мультиагентные системы перспективны для решения задач, в которых:

- имеется распределенность данных, знаний, происходящих процессов;
- понятие агента удобно использовать как естественную метафору;
- поведение отдельных частей системы описать проще, чем систему в целом.

**2. Постановка задачи.** В работе предлагается разработка системы диагностики и прогноза профессиональных заболеваний в виде мультиагентной системы с распределенными базами знаний в локальной среде Intranet. Для разработок таких систем целесообразно привлекать методы искусственного интеллекта, которые обеспечивают подходы, позволяющие использовать локальные компьютерные сети на основе Intranet (как хранилище собственных знаний), т.к. размерность и многокритериальность поставленной задачи требует комплексного подхода, что почти нереализуемо в среде одной экспертной системы. Поэтому естественно следует обратиться к более совершенным современным системам, обеспечивающим решение задачи в сети.

Современные компьютерные технологии в настоящее время чаще всего ассоциируются с Internet или корпоративными Intranet сетями. Аппаратные компоненты, программные приложения и протоколы межсетевого взаимодействия составляют основу этих сложных систем. Intranet – это возможность построить систему на информационном уровне и предоставлять эту информацию всем, кому необходимо. В Intranet систему можно представить как

множество точек принятия решений, имеющих строго определенную иерархическую связь. Между этими точками происходит обмен информацией, которая необходима и достаточна для принятия определенных решений. Собственно, сами решения и являются информацией для других узлов этой сети.

Учитывая вышеизложенное, предлагаем решение задачи в виде мультиагентной системы, которая нам представляется наиболее рациональной для разработки распределенных систем статической и динамической информации, конечная цель которой осуществить диагностику и прогноз профессиональных патологий в различных предметных областях.

**3.Решение задачи.** Технология создания подобных систем основывается на новом принципе взаимодействия между программными компонентами, получившими название интеллектуальных агентов. Между этими агентами-партнерами происходит обмен информацией, необходимой и достаточной для принятия требуемых решений. Собственно, решения одних партнеров могут являться информацией (в некоторых случаях, входными данными) для других. Мультиагентные системы, которые базируются на понятии агента, позволяют функционировать в системах реального времени (real-time systems). Роль агента определяется умением:

- выполнять решение задач по поручению пользователя;
- тренировать его;
- управлять событиями и процедурами.

Принято, что агент обладает набором из следующих свойств [Bradshaw, 1997]:

- адаптивность: агент обладает способностью обучаться
- автономность: агент работает как самостоятельная программа, ставя себе цели и выполняя действия для достижения этих целей;
- коллаборативность: агент может взаимодействовать с другими агентами несколькими способами, например, играя роль поставщика/потребителя информации или одновременно обе эти роли;
- способность к рассуждениям: агенты могут обладать частичными знаниями или механизмами вывода, например, знаниями, как приводить данные из различных источников к одному виду. Агенты могут специализироваться на конкретной предметной области;
- коммуникативность: агенты могут общаться с другими агентами;
- мобильность: способность к передачи кода агента с одного сервера на другой.

Введем следующие определения:

➤ Мультиагентная система используется для обозначения системы, состоящей из множества автономных модулей - агентов, со следующими свойствами:

- каждый агент обладает определенной информацией о себе и окружающем мире;
- нет центрального управления агентами;
- взаимодействие сильных агентов независимо;
- слабые агенты зависимы от сильных;
- источники данных и доступ к ним децентрализованные;
- работа агентов асинхронна.

➤ В мультиагентной системе необязательно все агенты взаимодействуют (общаются) между собой. В крайнем случае, общения нет вообще. Такие системы назовем дискретными мультиагентными системами. Второй крайний случай – каждый агент общается с каждым. Такую систему назовем полносвязной мультиагентной системой.

➤ Мультиагентная система, действующая как единый агент, должна характеризоваться целью некоторой общей для всех субагентов и координацией действий по достижению этой цели.

Нами предлагается концептуальная модель мультиагентной системы в виде множества терминалов, связанных между собой простыми и сложными отношениями (например, как на рис.1) [2].

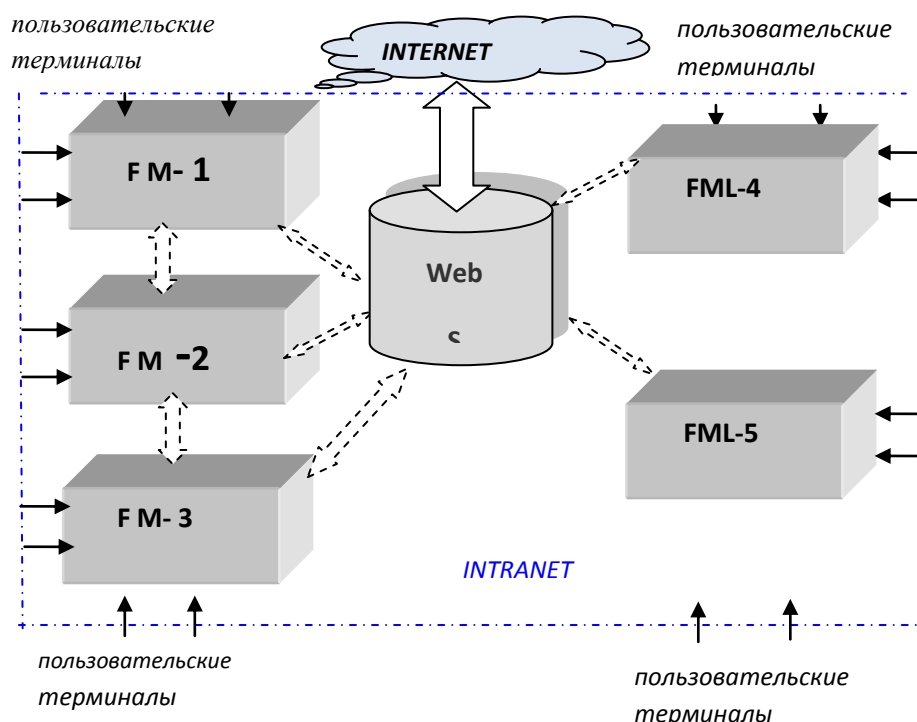


**Рис.1. Распределенно-информационная система в локальной сети Intranet**

На рис.1 WebS – сервер, выполняет функции сверхсильного агента; FM-1 – закодированная база данных производств, их структур, списка профессионально-вредных факторов по каждой структурной единице; FM-2 – база знаний единого списка физических и химических вредных факторов, из которой агент по запросу, поступившему ему, осуществляет поиск по ключу из классификационной таблицы, который он получает от агента первого модуля; FM-3 – база знаний, в которой агент формирует цепь связи «профессионально вредный фактор – орган заболевания – болезни» и передает информацию в WebS; FM-4 – база данных «Законодательные Акты Азербайджанской Республики», из которой агент выбирает те законодательные акты, которые непосредственно касаются проводимой экспертизы, и отправляет результат в WebS; FM-5 – база знаний «Болезнь – симптомы» (фреймовое представление болезни), формируется экспертом-врачом.

Если принять во внимание, что для реальной задачи изменение внутреннего состояния системы находится во взаимодействии с окружающей средой, то, естественно, взаимодействие может привести к потребности в чем-либо, т.е. к мотивации состояния системы. А если обладать знаниями относительно поведения системы, то можно решить и следующую задачу, т.е. синтезировать цель.

Под целью будем понимать идеальное, мысленное предвосхищение результата деятельности [3].

Для того, чтобы принять решение к действию, надо:

1. уметь активно оценивать информацию об окружающей среде;
2. активно получать и оценивать информацию о собственном состоянии системы;
3. иметь информацию об объекте управления;
4. разработать множество вариантов достижения цели;
5. выбрать маршрут достижения цели при наличии вышеизложенной информации.
6. сформировать запросы (эту функцию выполняет агент-администратор).

При реализации цели агентом возможны следующие случаи:

- цель достигнута по всем параметрам - агент задачу выполнил;
- цель достигнута не по всем параметрам - в этом случае происходит коррекция в маршрутизации агента со стороны агента-планировщика;
- цель не достигнута - в этом случае корректируется сама цель со стороны агента-планировщика.

**4. Заключение.** Данный подход представляется перспективным для создания универсального средства, позволяющего строить распределенные интеллектуальные системы по предметным областям, основанные на обмене как статическими, так и динамическими знаниями, и допускающие комбинирование знаний из различных источников в обоих случаях.

**Ключевые слова:** мультиагентная система, сильный агент, слабый агент, профессионально вредные факторы, модуль, база знаний.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Городецкий В.И., Грушинский М.С., Хабалов А.В. Многоагентные системы (обзор). //Новости искусственного интеллекта. – 1997 - №1, с.23-31
2. Джабраилов В.Б. Роль мультиагента в распределенной интеллектуально-информационной системе в режиме консультанта-советчика. /Сборник научных трудов Третьего Международного Симпозиума «Симметрии: теоретические и методические аспекты», Астрахань, 2009 г., с.25-30.
3. Джабраилов В.Б. Мультиагентные системы в диагностике и прогнозе профессиональных болезней на НПП./10-й Международный МНПШК, Харьков-Севастополь, 2010, с.254-255.

*N.S.Əliyev, V.B.Cəbrayilov*

#### Peşə xəstəliklərini diaqnostika edən çoxagentli sistemin konseptual moleli

##### XÜLASƏ

Peşə xəstəliklərinin diaqnostikası məsələsi çoxparametrlı və çoxmeyarlı məsələlər sinfinə aid olduğundan, onun effektiv həlli kifayət qədər çətindir. Bu sinif məsələlərin konstruksiyasını şəbəkədə paylanmış sistemlər şəklində təsvir etmək məqsəduyğundur. Paylanmış sistemlərarası əlaqəni agentlər öz üzərinə götürürlər. Məqalədə çoxagentli sistemin konseptual modeli, müxtəlif təyinatlı agentlərin tərfi, onlara qoyulan tələblər öz həllini tapmışdır.

**Açar sözlər:** multi-agent sistemi, peşə xəstəlikləri, güclü agent, zəif agent, peşəkarlıqla zərərli amillər, agentin strategiyası.

*N.S.Aliyev, V.B.Jabrayilov*

#### THE DIAGNOSTIC SYSTEM distributed multi-agent conceptual model of occupational diseases

##### SUMMARY

Monitoring and diagnosis of occupational diseases and the multiparameter problem belongs to the class of multi-dimensional problems, it is quite difficult to solve efficiently. This class of problems is appropriate to describe the design of distributed systems in the network. Distributed agents undertake transmission link. The article is a conceptual model of the system, the definition of different types of agents, the requirements imposed on them have been resolved.

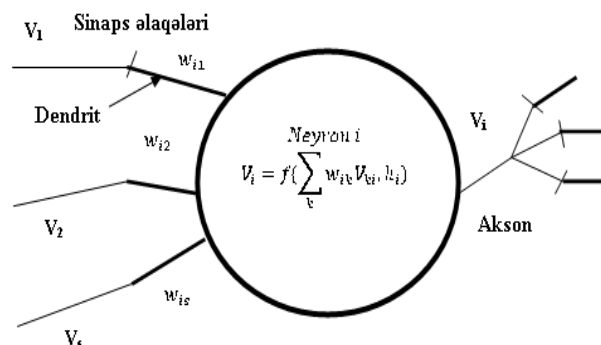
**Key words:** multi-agent system, occupational diseases, a strong agent, a weak agent, occupational hazards, agent strategy

N.S. Əliyev, E.N.Əliyev, D.Q.Xurşudov  
 email:dursuncosqun@ymail.com  
 Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti,  
 AMEA İdarəetmə Sistemləri İnstitutu

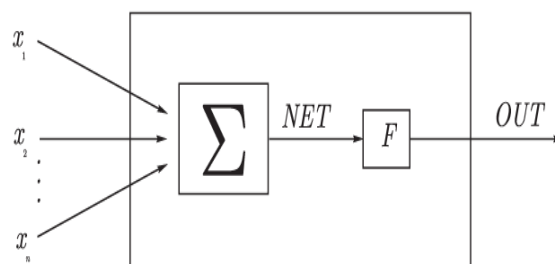
## NEYRON ŞƏBƏKƏDƏ SİMVOLLARIN TANINMASI

Məqalədə neyron şəbəkələrdə sadə simvolların tanınması məsələləri baxılmışdır. Burada neyron şəbəkənin girişinə verilmiş xarakteristika əsasında klassifikasiya aparılır. Şəbəkədə simvolun identifikasiyası aparılır və alınmış nəticə onun çıxışına verilir.

**Süni neyron və onun yaradılması haqda qısa məlumat.** Süni neyron ilk yaxınlaşmada bioloji neyronu imitasiya edir. Süni neyronun girişinə signallar çoxluğu daxil olur. Onlar ayrı-ayrılıqda kənar neyronların çıxış signalları ola bilərlər. Hər bir giriş signalı sinaptik qüvvəyə münasib çəki əmsalına vurulur. Bu əmsallar toplanır və neyronun aktivləşməsini təmin edir. Neyronun digər neyronlarla əlaqəsinin riyazi abstrakt modeli şəkl.1-də verilmişdir.



Şəkl.1. Süni neyronun digər neyronlarla əlaqəsinin riyazi abstrakt modeli



Şəkl. 2 Süni neyronun struktur modeli

Şəkl. 2-də süni neyronun sadə struktur modeli göstərilmişdir. Süni neyronun girişinə  $x_1, x_2, \dots, x_n$  signalları daxil olurlar.  $x_1, x_2, \dots, x_n$  signalları  $X$  vektoru ilə işarə olunur və o, bioloji neyronda olduğu kimi sinapsdan gələn signala münasibdir. Hər bir  $x_1, x_2, \dots, x_n$  signalı  $w_1, w_2, \dots, w_n$  çəki qiymətinə vurularaq  $\Sigma$  cəmləyici blokuna verilir. Hər çəki qiyməti bir bioloji sinaptik əlaqənin qiymətinə müvafiqdir. Göstərilən çəki qiymətlərini birlikdə  $W$  vektoru ilə işarə edək. Cəmləyici  $\Sigma$  blokunda  $w_1, w_2, \dots, w_n$ -lərin  $x_1, x_2, \dots, x_n$ -lərlə hasilərinin cəmi alınır və  $NET$  çıxışı yaranır. Beləliklə alınmış ifadəni vektor formasında yazmaq olar  $NET = XW$ . Sonra  $NET$  signalı  $F$  funksiyasına çevrilərək neyronun  $OUT$  çıxış signalını yaradır.  $F$  funksiyası adi xətti funksiya şəklində ola bilər

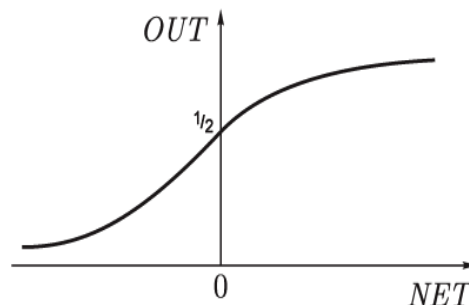
$$OUT = F(NET),$$

burada  $F$  konstantası sərhəd funksiyasıdır və bərabərdir

$$OUT = \begin{cases} 1, & \text{agär } NET > T; \\ 0, & \text{agär } NET \leq T. \end{cases}$$

$T$ - müəyyən sabit sərhəd funksiyasıdır.

Şək. 2-də  $F$  ilə işarə olunan blok  $NET$  signalını qəbul edir və  $OUT$  signalını çıxışa verir.



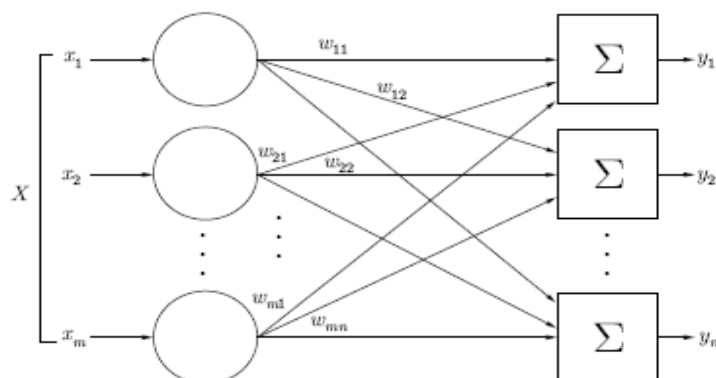
**Şək. 3 .Süni neyronun çıxış xarakteristikası**

Əgər  $F$  bloku  $NET$  signalının dəyişmə diapazonunu o qədər sıxa bilir ki, nəticədə  $OUT$  signalı sonlu intervala mənsub olsun, onda  $F$  funksiyasına “sıxan” funksiya deyirlər. “Sıxan” funksiya kimi çox zaman məntiqi və ya siqmoidal funksiyaadan istifadə olunur (şək. 3). Riyazi bu funksiyanı aşağıdakı kimi ifadə etmək olar  $F(x) = 1/(1 + e^{-x})$ , beləliklə  $OUT = 1/(1 + e^{-NET})$ .

Elektron sistemlərə analogi olaraq aktivasiya funksiyasını süni neyronun qeyri xətti gücləndirici xarakteristikası hesab etmək olar.

**Neyronların birgə işini təmin edən sadə neyron şəbəkə.** Bir neyron vasitəsilə sadə tanınma prosedurlarını həll etmək mümkün olsa da, mürəkkəb neyron hesablamalar üçün daha mükəmməl sistemlərin yaradılması tələb olunur. Bu məqsədlə neyronların əlaqəsini və işini təmin edən neyron şəbəkələr yaradırlar. Şəbəkə daxilində bir və ya bir çox qrup neyronlar hesablama prosesində birgə iştirak edirlər.

Aşağıdaki şək.4-də bir qrup neyronun birgə işini təmin edən sadə neyron şəbəkənin struktur sxemi verilmişdir.



***Şək. 4. Neyron şəbəkənin struktur sxemi***

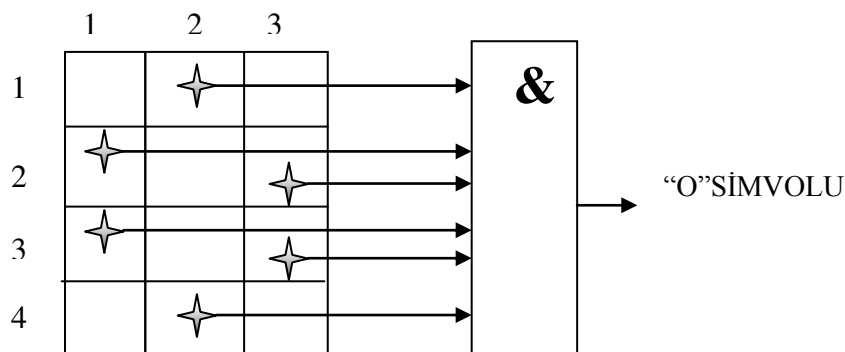
Şək.4-dən göründüyü kimi sol tərəfdəki dairələr ancaq giriş siqnallarının paylayıcıları vəzifəsini yerinə yetirir. Onlar heç bir hesablama əməliyyatı yerinə yetirmirlər və buna görə bu səviyyə şəbəkə layı sayılmır. Giriş  $X$  siqnallının hər bir elementi öz çəkisi ilə birlikdə süni neyronla əlaqələnib. Nəticədə hər bir neyron şəbəkəyə giriş siqnalların cəmini təsvir edən siqnal verir. Adətən bioloji və ya süni neyron şəbəkələrdə mütləq deyil ki, bütün əlaqələr olsun, şəkildə isə əlaqələrin hamısı aydınlıq üçün verilib. Bundan başqa hər bir layda şəbəkəni təşkil edən elementlərin çıxışı ilə girişi əlaqədə ola bilər.

Sadəlik üçün  $W$  çəkirlərini matrisinin elementləri kimi hesab edək. Girişin siqnallarının sayı  $m$  sətir və  $n$  sütundan ibarət matrisdir. Burada  $n$  neyronların sayıdır. Məsələn  $w_{23}$  çəkisi ikinci girişi üçüncü neyronla əlaqələndirir. Beləliklə komponentləri OUT neyronlarının çıxışı olan  $N$  çıxış vektorunun hesablanması

$N = XW$  matrislərin hasilindən ibarətdir. Burada  $N$  və  $X$  sətir vektorlarıdır.

Perseptronun üzərində sadə neyron şəbəkələri araşdıraraq. Bu məqsədlə ədəbiyyatda (4) geniş yayılan sadə neyron şəbəkə üzərində simvolların tanınması prosesinə baxaq.

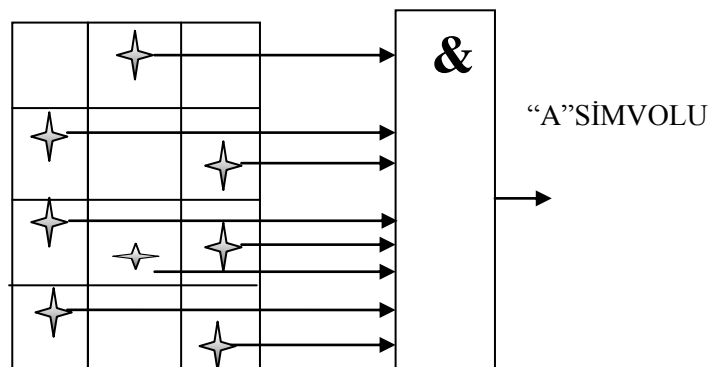
Nümunə üçün iki hərf seçək və ekranda yerləşdirək. Bunun üçün ekranı  $4 \times 3$  hissəyə bölək. Hər oyuq şəklın diskret elementidir. Tutaq ki, şəklın diskret elementi ya işıqlanır, ya da yox. Işıqlanan oyuğu "1", işıqlanmayıanı isə "0" qəbul edək. Onda, "O" və "A" hərfləri üçün 0 və 1-in paylanması aşağıdakı kimi olacaq:



Şək.5. "O" SİMVOLU

Şəkildə  $4 \times 3$  matrisində simvolumun yerləşdiyi kordinatlar, yəni  $(1,2) \wedge (2,1) \wedge (2,3) \wedge (3,1) \wedge (3,3) \wedge (4,2)$  - üzərində "O" hərfi təsvir olunub.

Analoji olaraq.



Şək.6. "A" SİMVOLU

$(1,2) \wedge (2,1) \wedge (2,3) \wedge (3,1) \wedge (3,2) \wedge (3,3) \wedge (4,1) \wedge (4,3)$  - "A" simvolu təsvir olunub  
Düzgün yazılmış "A" və "O" hərflərini bu alqoritmlə tanımaq mümkündür.

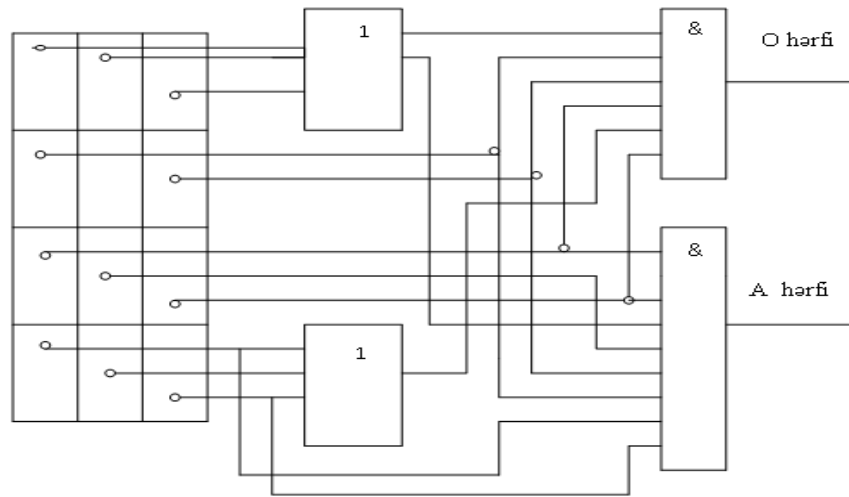
Tutaq ki, "O" hərfi üçün  $(1,1)$ ,  $(1,3)$ ,  $(4,1)$ ,  $(4,3)$  oyuqlar işıqlanır, onda:

$$((1,1) \vee (1,2) \vee (1,3)) \wedge (2,1) \wedge (2,3) \wedge (3,1) \wedge (3,3) \wedge ((4,1) \vee (4,2) \vee (4,3)) \rightarrow O.$$

Analoji olaraq "A" hərfi üçün

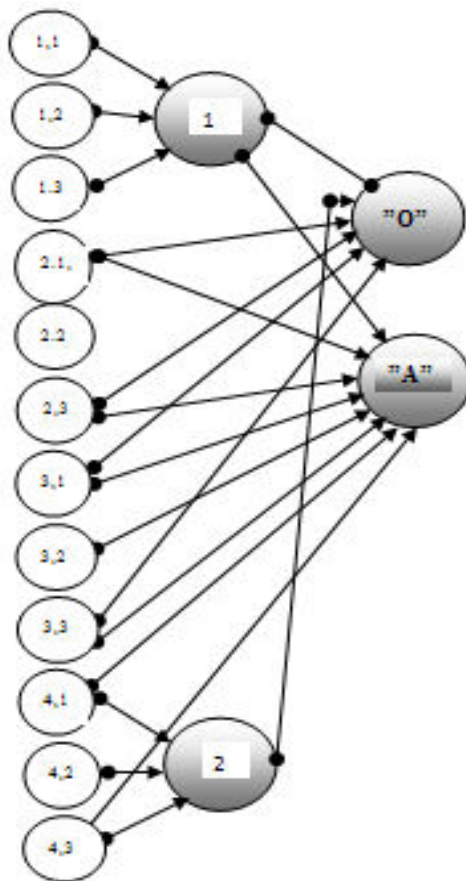
$$((1,1) \vee (1,2) \vee (1,3)) \wedge (2,1) \wedge (2,3) \wedge (3,1) \wedge (3,2) \wedge (3,3) \wedge (4,1) \wedge (4,3) \rightarrow A.$$

Bu şərtləri birləşdirərək, aşağıdakı kombinasiyon sxemi yaradaq



**Şək.7. “O” və “A” hərflərinin kombinasiyon elementlər vasitəsilə birgə öyrədilməsi**

Beləliklə “O” və “A” hərfləri üçün Bul cəbri əsasında kombinasiyon sxem yaradıldı və göstərilən sxematexnika əsasında tanınması təmin olundu. İndi isə məsələni natamam verilənlər, qeyri-dəqiq yazı, “küyn” mövcudluğu və s. şərtlər olduqda halda araşdıraq. Belə hallarda bul cəbrinin dəyişənləri olan 0, 1-dən aralanıb qeyri müəyyənlik, səhəlik və yaxud informasiyanın başqa qiymətləndirmə üsullarına müraciət edək. Ən təbii üsul – neyron şəbəkə əsasında həldir (şək.8).



**Şək. 8. Neyron şəbəkədə “O” və “A” hərflərinin tanınması**

Onda hər oyuq bir neyron – reseptor olacaq. Oyuq işıqlananda neyron 0-la 1 arasında həyəcanlanma qiyməti alacaq. Ekranı əvəz edən reseptorlar neyron şəbəkənin giriş layını təşkil

edirlər. Belə olduqda çıxış neyronları “A” və “O” hərflərinin tanınmasıdır. Bu misal üçün ötürücü funksiyanı kifayət qədər sadə seçmək olar, məsələn,

$$v = \sum_j v_j$$

$$v_i = \begin{cases} v, & \text{əgər } v > h \\ 0, & \text{əks halda} \end{cases}$$

Burada neyronlardan gələn siqnallar (həyacanlanma qiymətləri) toplanır. Neyronlar eyni güclü olduğundan sərhəd də hamısı üçün eyni götürülür. Şəbəkənin verilmiş etalonlara nə dərəcədə reaksiya verdiyini yoxlayaq.

Fərz edək ki, “O” hərfini nümayiş etdirdikdə (1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 1), (2, 3), (3, 1), (3, 3), (4, 2) reseptorları işıqlandı. Onda  $h = 0$  halı üçün neyronların həyacanlanması aşağıdakı qiymətləri alacaq

$$V_1 = 3, V_2 = 1, V_O = 8, V_A = 7.$$

Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, “O” neyronu “A” neyronuna nisbətən daha çox həyacanlanıb, deməli qərar vermək olar ki, göstərilən “O” hərfidir.

İndi isə məsələyə qeyri-müəyyənlik əlavə edək. Fərz edək ki, “O” hərfinin nümayişi zamanı dəqiqlik pozulub və reseptorlar aşağıdakı qiymətləri alıblar

$$\begin{aligned} V_{(1,1)} &= 0,2, V_{(1,2)} = 0,7, V_{(1,3)} = 0, \\ V_{(2,1)} &= 0,5, V_{(2,2)} = 0,1, V_{(2,3)} = 0,5, \\ V_{(3,1)} &= 0,5, V_{(3,2)} = 0,5, V_{(3,3)} = 0,1, \\ V_{(4,1)} &= 0,4, V_{(4,2)} = 0,4, V_{(4,3)} = 0,5. \end{aligned}$$

Hesablama nəticəsində:

$$V_1 = 0,9, V_2 = 1,3, V_O = 3,8, V_A = 3,9.$$

Aydındır ki, cavab bizi qane etmir. Ancaq cavab təbiidir, çünki belə iri oyuqlu ekranda “O” və “A” hərflərinin sürətlərinin kifayət qədər kəsişməsi var, ona görə də qoyduğumuz şərt daxilində bu hərflərin nümayişi heç də dayanıqlı deyil.

**Açar sözlər:** neyron şəbəkə, bioloji neyron, identifikasiya, çəki əmsalı, perseptron, model

*Н.С.Алиев, Э.Н.Алиев, Д.Г.Хуршудов*

## Распознавания символов на нейронных сетях

### РЕЗЮМЕ

В статье рассматривается роль нейронных сетей при решении задач распознавания символов. Классификации подлежат ситуации, характеристики которых поступают на вход нейронной сети. На выходе сети при этом появится признак решения, которое она приняла после идентификации символа.

**Ключевые слова:** нейронные сети, биологических нейрон, идентификация, весовой коэффициент, персеptron, модель

*N.S.Aliyev, E.N. Aliyev, D.Q.Khurshudov*

## Recognition of the symbols on neural networks

### SUMMARY

The article examines the role of neural networks in solving problems of character recognition. Classification subject situation, whose characteristics are input to the neural network. At the output of the network at the same time there are signs of a decision that she took after identifying symbol.

**Key words:** neural networks, biological neural, identification, weight coefficient, perseptron, model

*R.M. İsgəndərov*  
*Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti*

## **KOMMUNİKASIYA VASİTƏLƏRİNDƏ İNFORMASIYA TƏHLÜKƏSİZLİYİ**

Müasir cəmiyyətin İnformasiya kommunikasiya Texnologiyalarından asılılığı elə yüksəkdir ki, informasiya sistemlərində olan ən kiçik nasazlıqlar ciddi insidentlərə gətirib çıxarır. Kompüterlərdə və digər kommunikasiya vasitələrində daşınan informasiyaların mühafizə olunmasının vacibliyinin izaha ehtiyacı yoxdur.

Zərərli viruslar, hakerlər və kommersiyada müasir cəsusluq vasitələri istehsalçıları və istifadəçiləri yeni müdafiə vasitələri, yolları axtarmağa səfərbər edir.

Kompyuterlərdə və digər kommunikasiya vasitələrində saxlanılan informasiyaya müdaxiləni məhdudlaşdıran, bir çox üsullar mövcuddur. İnformasiya və kommunikasiya sistemlərinin təhlükəsizliyinə üç səviyyədə - texnoloji, proqram təminatı və fiziki səviyyələrdə baxmaq olar.

Proqram təminatı səviyyəsində təhlükəsizliyi təmin etmək üçün olduqca fəal istifadə olunan müasir vasitələrdən aşağıdakıları qeyd etmək olar:

- viruslarla mübarizə vasitələri
- icazəsiz daxil olmalarla mübarizə vasitələri
- informasiyanın sürətinin alınması və bərpası vasitələri
- identifikasiya və şifrələmə vasitələri

Bu vasitələrdən danışmaq fərqli mövzunun predmetidir. Məqalədə əsasən fiziki səviyyədə təbiiq olunan kommunikasiya vasitələrində mühafizənin təşkilinin vəziyyəti araşdırılmış və realizə olunmayan imkanlar qeyd olunmuşdur.

Texniki (hardware) vasitələr-müxtəlif tipli qurğular (mexaniki, elektromexaniki, elektron və s.) olub, informasiya təhlükəsizliyi problemlərini fiziki səviyyədə iki mərhələdə həll edir. Onlar ya fiziki müdaxilənin qarşısını alırlar (1-ci mərhələ) ya da əgər müdaxilə artıq baş vermişsə, məlumatın qorunmasını təmin edir. (2-ci mərhələ).

Birinci mərhələ işləri qıfıllar, siqnalizasiya sistemləri və s. vasitələr yerinə yetirir. İkinci mərhələdə isə səs-küy generatorları, şəbəkə süzgəcləri, skan radioqəbuledicilər və çoxlu digər informasiya sızıntısını qapadan və ya aşkar edən qurğulardan istifadə edilir.

Texniki vasitələrin aşağıdakı üstünlükləri vardır:

- onların etibarlılığı
- subyektiv amillərdən asılı olmaması,
- modifikasiya dəyişikliklərinə yüksək davamlılığı .

Nisbətən zəif cəhətlərindən isə aşağıdakıları göstərmək olar:

- modifikasiya dəyişikliklərinin çətin aparılması
- nisbətən böyük ölçü və çəki
- yüksək dəyəri ....

Texnoloji səviyyədə İnformasiya-kommunikasiya sistemlərində təhlükəsizliyi təmin etmək üçün həm "güzgü" serverlər , həm ikili sərt disklər geniş istifadə olunur.

Etibarlı fasiləsiz enerji təminatı informasiya təhlükəsizliyinin vacib şərtlərindəndir. Gərginliyin kəskin dəyişilmələri yaddaşın silinməsinə, proqramların dəyişilməsinə, elektron kommunikativ vasitələrin sıradan çıxmasına səbəb olur. Buna görə də mütləq etibarlı fasiləsiz qida bloklarından istifadə edilməlidir.

Kəsilməz enerji həm də informasiya itgisi olmadan qurğuları söndürməyə imkan verir.

Fiziki səviyyədə mühafizə vasitələrinə əsasən klassik təhlükələrə (icazəsiz kompyuterin arxasına keçmək, ekrandan məlumatı oxumaq, disklərdən, fləşlərdən və sair yaddaş kartlarından sürət çıxarmaq və s.) qarşı elə adi klassik üsullar (iş yerinin lazımı qaydada təşkili, açarla bağlanan bölmələrdən istifadə və s.) aiddir.

Bir neçə məqamı nəzərdən qaçıрмаq olmaz. Məsələn, proqram səviyyəsində ən müasir və etibarlı sayılan RSA şifrələmə üsulunun proqram üsulu ilə də sındırılması qeyri mümkündür. (Hər halda hələlik belə hesab olunur) Ancaq son zamanlar bu şifrələmənin fiziki olaraq çox asan sındırılması üsulu tapılmışdır. Buna həm də “akustik” üsul deyilir. Kompyuterdə olan elektron qurğular onlardan vahid və sıfırların keçdiyi an özlərinə məxsus fərqli səs dalğaları yaradırlar. Kompyuter RSA şifrələməsi və ya əksinə deşifrələmə apararkən onun yanında mikrofonun qoyulması və səslərin yazılması kodlaşdırma açarlarının tapılması üçün kifayətdir. Belə vəziyyət kompyuterlərdən aralı olan digər istənilən kommunikasiya vasitələrində də mümkündür.

Personal kompyuterlərin, kommunikasiya vasitələrinin və digər informasiya daşıyıcılarının layihələndirilməsində son zamanlar təhlükəli bir istiqamət yaranmışdır. Təbii olaraq bu qurğularda bütün sazlama işləri, iş rejimlərinin seçilməsi proqram təminatına həvalə olunur. Aydın ki, bununla bu qurğulara xidməti avtomatlaşdırmaq, istifadəçilərin işini asanlaşdırmaq nəzərdə tutulur. İş o yerə gəlib çatmışdır ki, əvvəllər disketlərdə və fləşkartlarda olan yeganə bir açar (yazmağa icazə verən açar) götürülmüşdür və hazırda disketlər və fləşkartlar ən çox virus yayan qurğular siyahısındadırlar. Bunun səbəbini öyrənmək maraqlı olardı. Lakin dediyimiz kimi proqram təminatı səviyyəsində təhlükəsizliyin təmini müşkül məsələdir. Sadəcə olaraq bu qurğularda elementar bir neçə açar və düymələrdən ibarət iadrəetmə pultu qoyulsa fiziki səviyyədə təhlükəsizliyi daha rahat təmin etmək olardı.

Qeyd etmək lazımdır ki, güclü elektromaqnit impulsu uzaq məsafədən maqnit daşıyıcılarında olan məlumatları məhv edir. Bundan qorunmaq üçün mövcud yüksək texnoloji vasitələrdən istifadə edilir. Bu vasitələr ətraf mühitin  $1100^{\circ}\text{C}$  temperaturunda iki saata qədər işlək vəziyyətdə qalmaq, fiziki aşınmalara, güclü elektromaqnit impulslarına davam gətirmək imkanlarına malikdirlər.

Nəhayət kvant texnologiyalarının və qurğularının kommunikasiyada tətbiqi barədə son məlumatlar.

Quantum Computing İnstitutunun aparıcı ekspertləri Brandon Higgins və Thomas Dzheneveyn yaxın gələcək üçün, global kvant rabitə şəbəkəsi haqqında öz fikirlərini təqdim etmişlər. Onların sözlərinə görə, qısa bir zamanda rabitədə çox geniş imkanlar yaradacaq kommunikasiya vasitələri reallaşmaqdadır. Məlum olduğu kimi, kvant rabitəsi, hər kvantın vəziyyətlərinin müxtəlif istiqamətlərə ötürülməsinə əsaslanır. Son vaxtlar alimlərin diqqətini kvant kriptografiyası daha çox cəlb edir. Bu istiqamətdə, artıq əhəmiyyətli nəticələr əldə olunmuşdur.

İnkişafın bu mərhələsində, kvant müdafiəsi ən etibarlı və təhlükəsiz hesab olunur və bir çox şəbəkə texnologiyalarının təhlükəsizliyini təmin etməyə qadirdir.

Bütün bunlar kriptografiyada ayrı-ayrı fotonların xüsusiyyətlərinin tətbiqi nəticəsində mümkün olmuşdur. Məlumdur ki, hər bir foton yalnız iki vəziyyətdə-

ya polyarizə (üfüqi və ya şaquli) olunmuş, ya da aralıq (superpozitsiya) vəziyyətində ola bilər.

Əgər informasiyanı oxumaq məqsədi ilə kvant elementinə (fotona) hər hansı istənilən bir təsir göstərilərsə onun vəziyyəti ani olaraq dəyişilir. Beləliklə sistemə müdaxilə etmək cəhdləri vaxtında aşkar olunur və onun qabağı alınır. Bu üsuldən istifadə kompyuter şəbəkələrində indiyə qədər görünməmiş təhlükəsizlik imkanları yaradır. Elə bu fakt hökumətləri, bankları, kommersiya firmalarını və s. özünə cəlb edir. Hələlik yeni sistemin tətbiqi bir çox problemlərin həllini gözləyir. Hazırda kvant kommunikasiyanın mümkün olduğu məsafə bir neçə yüz kilometrdir.

Problemi həll etmək üçün ekspertlər Brandon Higgins və Thomas Dzheneveyn kvant kommunikasiyanı kosmik orbitə çıxarmağı təklif edirlər, belə ki, havasız mühitdə fotonlar daha böyük məsafələrə ötürülə bilər.

Alimlər belə hesab edirlər ki, geostasionar orbitdə, bir neçə xüsusi süni peyklər yerləşdirməklə, global kvant kommunikasiyanı təşkil etmək olar. 32000 km hündürlükdə olan peyklər, yerüstü stansiyalar arasında retranslyator olub min kilometrərlə məsafədə, təhlükəsiz kvant şifrələməni və etibarlı əlaqəni təmin edəcəkdir.

**Açar sözlər:** təhlükəsizlik, informasiya, insan faktorları, aparat təminatı.

## ƏDƏBİYYAT

1. <http://www.kolomna-school7-ict.narod.ru/st30301.htm>
2. [http://zoom.cnews.ru/rnd/news/line/set\\_sputnikovoy\\_kvantovoy\\_svyazi\\_oputaet\\_zemlyu](http://zoom.cnews.ru/rnd/news/line/set_sputnikovoy_kvantovoy_svyazi_oputaet_zemlyu)

*P. M. Искендеров*

## Информационная безопасность при коммуникационных средствах

### РЕЗЮМЕ

В статье, рассматриваются, проблемы безопасности при хранении, передачи и других операциях с информацией.

Исследованы субъективные и объективные угрожающие факторы и методы обеспечения информационной безопасности программного обеспечения и на аппаратном уровне. Отмечены некоторые искусственно созданные проблемы и большой объем проблем, созданные человеческим фактором.

**Ключевые слова:** безопасность, информация, человеческие факторы, программное обеспечение, аппаратное обеспечение.

*Iskenderov R. M.*

## Information security in communications

### SUMMARY

In this article are shown problems of safety during storage, transfer and other operations of information.

Investigated subjective and objective factors of dangerous of methods in information security software and the hardware. There have been some problems and artificially created large amount of problems and by the human factor.

**Key words:** security, information, human factor, software, hardware.

УДК 621.855

*Т.И.Асланов, А.Ф.Гасымов, У.З.Иманова*

*Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет*

## О ВЛИЯНИИ АЛМАЗНОГО ВЫГЛАЖИВАНИЯ НА ОСТАТОЧНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

Остаточные напряжения, образующиеся в поверхностном слое деталей при механической обработке, оказывают определяющее влияние на их несущую способность. Поэтому при проектировании технологических процессов необходимо назначать режимы упрочнения, позволяющие получить благоприятное распределение остаточных напряжений по сечению детали. Однако механизм формирования остаточных напряжений еще недостаточно изучен. Это объясняется многообразием факторов, влияющих на их формирование: режимов выглаживания, геометрии образцов и деталей, исходного напряженного состояния поверхностного слоя, структуры материала и др.

Процесс взаимодействия указанных факторов является достаточно сложным и часто экспериментальные данные являются трудносопоставимыми, учитывая определенную погрешность механических методов измерения остаточных напряжений.

При алмазном выглаживании возникновение остаточных напряжений происходит из – за пластической деформации поверхностных слоев и протекающих при этом тепловых процессов. Деформация сопровождается взаимосвязанными процессами сдвига, переориентации, дроблением составляющих структуры, что приводит к увеличению плотности дислокаций.

Вследствие значительного роста плотности дислокаций происходит некоторое увеличение удельного объема деформируемого слоя. Стремлению пластически деформированного слоя увеличить свой объем при алмазном выглаживании препятствуют слои металла.

При алмазном выглаживании закаленных сталей с мартенситно – аустенитной структурой остаточный аустенит распадается и превращается в мартенсит, что сопровождается увеличением объема. Таким образом, алмазное выглаживание создает в поверхностном слое деталей сжимающие остаточные напряжения, а в глубине – уравнивающие их растягивающие остаточные напряжения.

При алмазном выглаживании со средними скоростями происходит незначительный нагрев поверхностного слоя, что практически не оказывает влияния на формирование остаточных напряжений. Однако увеличение скорости выглаживания приводит к значительному нагреву поверхностного слоя [1], что может изменить характер эпюры остаточных напряжений у поверхности. Нагрев вызывает расширение поверхностного слоя, а последующее охлаждение приводит к уменьшению его длины, хотя этому препятствуют расположенные ниже холодные слои. Такое взаимодействие слоев металла должны сопровождаться уменьшением уровня сжимающих остаточных напряжений у поверхности, возникающих за счет действия деформационного фактора.

Для установления характера и величины остаточных напряжений после алмазного выглаживания и их распределения по глубине поверхностного слоя проведены исследования на образцах из сталей ВСт3сп, 10Г2С1, 15ХГ2СМФР и 12ГН2МФАЮ.

На рис.1 показаны эпюры осевых остаточных напряжений в поверхностном слое исследуемых сталей после шлифования и алмазного выглаживания по оптимальными режимами.

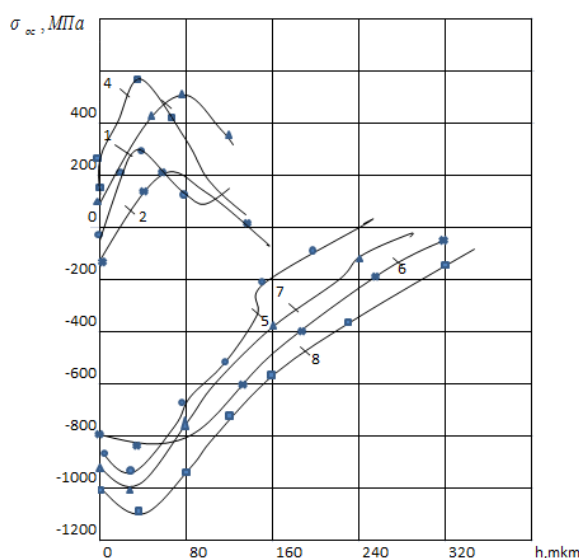


**Рис.1. Распределение осевых остаточных напряжений по глубине поверхностного слоя:**  
**1-4 -после шлифования; 5-8 -после выглаживания; 1,5-ВСт3сп;**  
**2,6-10Г2С1; 3,7-15ХГ2СМФР; 4,8-12ГН2МФАЮ**

Как видно из кривых при шлифовании в поверхностном слое образцов из сталей ВСтЗсп и 10Г2С1 образуются осевые сжимающие остаточные напряжения величиной до 100-120 МПа, которые на глубине 10-20 мкм в растягивающие величиной до 200 МПа. В поверхностном слое образцов из стали 15ХГ2СМФР и 12ГН2МФАЮ образуются только растягивающие напряжения.

После алмазного выглаживания в отличие от шлифования в поверхностном слое образцов из всех исследуемых сталей образуются сжимающие остаточные напряжения. Величина осевых остаточных напряжений в результате выглаживания достигает 800-1100 МПа. Образование таких напряжений положительно влияет на эксплуатационные свойства деталей.

Тангенциальные остаточные напряжения до и после алмазного выглаживания, определенные на кольцах из сталей ВСтЗсп, 10Г2С1, 15ХГ2СМФР и 12ГН2МФАЮ приведены на рис. 2.

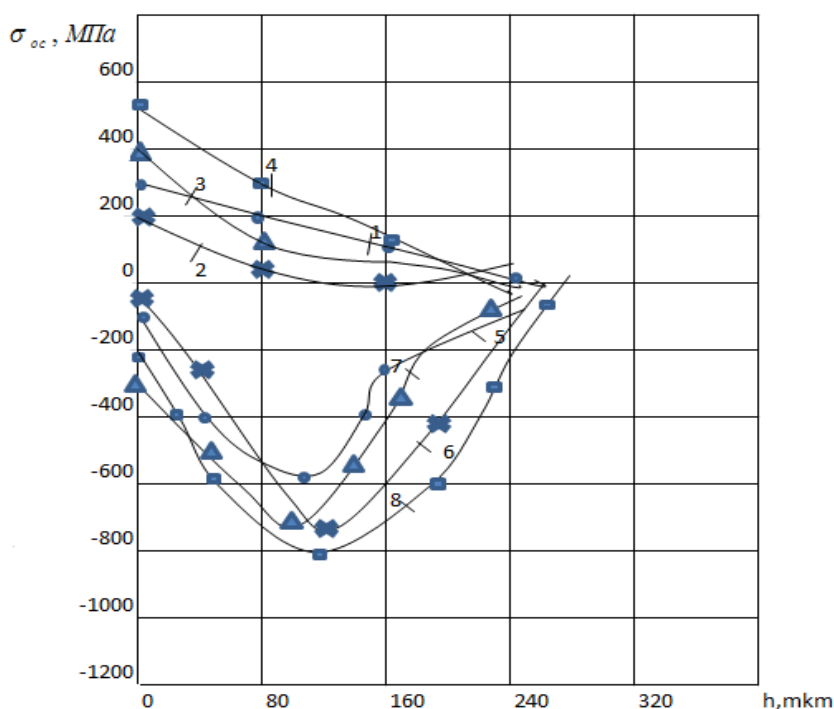


**Рис. 2. Распределение тангенциальных остаточных напряжений по глубине поверхностного слоя: 1- 4-после шлифования; 5-8 -после выглаживания; 1,5- ВСтЗсп; 2,6- 10Г2С1; 3,7- 15ХГ2СМФР; 4,8- 12ГН2МФАЮ**

Как видно из эпюр остаточных напряжений, в поверхностном слое шлифованных образцов образуются растягивающие напряжения величиной 200-500 МПа, оказывающие отрицательного влияния на эксплуатационные свойства деталей. После алмазного выглаживания эти растягивающие остаточные напряжения переходят в сжимающие, величина которых на глубине 90-120 мкм доходит до 600-800 МПа. Следует отметить, что максимальная величина тангенциальных остаточных напряжений находится не на поверхности образцов, а на некотором удалении от нее.

Относительно уменьшения тангенциальных остаточных напряжений у поверхности при обработке поверхностным пластическим деформированием существует разные мнения.

В работе [2] наличие спада напряжений объясняется схемой деформации. При контактной схеме деформации, когда максимум тангенциальных напряжений находится на некоторой глубине, величина остаточных напряжений на поверхности должна уменьшаться. Пере-

ход к контактно – сдвиговой схеме пластической деформации, когда наряду с радиальной силой начинает действовать и сдвигающая, приводит к уменьшению глубины залегания максимальных остаточных напряжений и к уменьшению спаде напряжений на поверхности.

Авторы работы [3] объясняют уменьшение тангенциальных остаточных напряжений на поверхности нагревом тонкого поверхностного слоя в процессе деформирования.

В зависимости от контактных условий обработка, а также в зависимости от свойства материала деформационные напряжения могут формироваться с максимумом как на поверхности, так и в глубине слоя. Поскольку увеличение объема происходит в пластически деформированной зоне, деформационные напряжения должны соответствовать толщине этой зоне. Следовательно, все параметры выглаживания, определяющие упрочнение слоя, оказывают влияние и на формирование остаточных напряжений.

Образующееся при обработке тепло производит мгновенный и неравномерный нагрев локального очага деформации. Неравномерность распределения температуры по деформированному слою вызывает неравномерные объемные изменения, а следовательно, и появление внутренних напряжений. Так как лежащие ниже холодные слои препятствуют расширению верхнего нагретого слоя, то в нем возникают сжимающие напряжения. Они складываются с напряжениями от деформации и могут достигать высоких значений.

Механизм формирования остаточных напряжений следует рассматривать как приближенную схему взаимодействия деформационных и тепловых процессов, происходящих при алмазном выглаживании. При выглаживании каждый участок поверхностного слоя подвергается многократному деформированию, приводящему всякий раз к дополнительному упрочнению и повышению температуры. В результате этого величины и градиент деформационных напряжений претерпевают изменения. Поскольку при обработке с продольной подачей повторные деформации происходят главным образом за счет пластического течения металла в осевом направлении, то осевые остаточные напряжения, вызванные собственно пластической деформацией, формируется с максимумом на поверхности [3].

При обработке цилиндрических поверхностей текущей очаг деформации представляет собой часть эллипсоида с малой осью, расположенной в направлении движения инструмента. Следовательно, в этом направлении образующееся тепло локализуется в меньшем объеме по сравнению с осевым направлением. Естественно, что и нагрев тонкого верхнего слоя в этом случае будет значительно выше.

Кроме того, масса холодной сердцевины валика сравнительно больше, чем его нагретая масса, что повышает температурный градиент. Поэтому при выглаживании наиболее вероятным является сдвиг максимума тангенциальных остаточных напряжений в глубь детали и некоторое снижение их у поверхности [4].

Важной характеристикой напряженного состояния поверхностного слоя является градиент остаточных напряжений в поверхностном слое. Известно, что в тонком поверхностном слое после шлифования образуется значительный перепад напряжений. В отличие от этого образующиеся после алмазного выглаживания остаточные напряжения плавно изменяются по глубине упрочненного слоя (см. рис. 1).

Таким образом, проведенные экспериментальные исследования показывают, что имеющиеся растягивающие остаточные напряжения в поверхностном слое шлифованных образцов ВСт3сп, 10Г2С1, 15ХГ2СМФР и 12ГН2МФАЮ после алмазного выглаживания переходят в сжимающие, величине которых достигает до 600-1100 МПа.

**Ключевые слова:** строительная сталь, алмазное выглаживание, упрочнение, остаточные напряжения

## ЛИТЕРАТУРА

1. Резников А. Н., Барац Я. И. Применение алмазного выравнивания для отделочно – упрочняющей обработки. «Вестник машиностроения». 1970 N1 с. 15-17.
2. Торбило В.М. Алмазное выравнивание. Машиностроение, М.: 1972. -104 стр.
3. Папшев Д. Д. Отделочно – упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием –Машиностроение, М.: 1978 – 152 стр.
4. Асланов Т.И. Повышение работоспособности приводных роликовых цепей буровых установок за счет алмазного выравнивания валиков. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. - М.: 1982. -149 стр.

*T.İ.Aslanov, A.F.Qasimov, Ü.Z.İmanova*

### Алмазла hamarlamanın qalıq gərginliklərinə təsiri haqqında

## XÜLASƏ

Məqalədə almazla hamarlama prosesinin ВСт3сп, 10Г2С1, 15ХГ2СМФР və 12ГН2МФАЮ markalı inşaat poladlarında yaranan qalıq gərginliklərinə təsiri öyrənilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, paradaqlama prosesindən fərqli olaraq almazla hamarlama nəticəsində tədqiq olunan nümunələrdə sıxıcı gərginliklər yaranır. Dartıcı gərginliklərdən fərqli olaraq sıxıcı gərginliklər poladın istismar xassələrinə müsbət təsir göstərir və belə gərginliklərin maksimal qiyməti səthdən 40-120 mkm dərinlikdə yerləşir.

Aparılmış eksperimental tədqiqatlar göstərir ki, almazla hamarlamadan sonra ВСт3сп, 10Г2С1, 15ХГ2СМФР və 12ГН2МФАЮ poladlarından hazırlanmış nümunələrin səthində sıxıcı gərginliklərin qiyməti 600-1100 Мpa həddində yerləşir.

**Açar sözlər:** inşaat poladı, almazla hamarlama, möhkəmləndirmə, qalıq gərginlikləri

*T.İ.Aslanov, A.F.Qasimov, U.Z.İmanova*

### About the effect of scale tension of diamond smoothing

## SUMMARY

In this article is investigated the effect of scale tension of diamond smoothing (DS) processes on construction steel of models ВСт3сп, 10Г2С1, 15ХГ2СМФР and 12ГН2МФАЮ.

It has been analyzed that, unlike the process of polishing, there is a squeezing tension on the patterns that are investigated in the process of diamond smoothing. Squeezing tension in contradistinction to strain tension affects positively on the exploitation properties and the maximum rate of such tensions is settled in the depth of 40-120 mkm under surface.

The experimental researches indicate that the rate of squeezing tensions is settled 600-1100 MPa extent on the surface of patterns that are made of steel of models ВСт3сп, 10Г2С1, 15ХГ2СМФР and 12ГН2МФАЮ after the process of diamond smoothing (DS).

**Key words:** construction steel, diamond smoothing, consolidation, scale tension

M.Ə.Hacıyev, H.A.Xəlilov, F.M.Quliyev, M.G.Mərdanov  
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

# BETONUN SIXILMADA TAM DİAQRAMININ TƏTBİQİ İLƏ DEFORMASIYA MODELİ ƏSASINDA DÜZBUCAQLI EN KƏSİKLİ DƏMİRBETON ELEMENTLƏR ÜÇÜN “MOMENT-ƏYRİLİK” DIAQRAMININ QURULMA METODİKASI

Məqalədə deformasiya modeli əsasında betonun sıxılmada tam diaqramının tətbiqi ilə düzbucaqlı en kəsikli dəmirbeton elementlərin üçün “moment-əyrilik” diaqramının qurulma metodikası işlənmişdir. İşlənmiş metodika yükləmənin ixtiyari səviyyəsi kəsikdə formalaşan gərginlikli deformasiya halını da təyin etməyə imkan verir.

Giriş. Sonuncu on illiklərdə təbii beton konstruksiyaların hesablanma nəzəriyyəsində materialların real qeyri-xətti deformasiya diaqramlarının və dəmirbeton konstruksiyalar üçün deformasiya modelinin tətbiqi ilə hesablama metodikalarının işlənməsi istiqamətində intensiv tədqiqatlar aparılır. Materialların möhkəmlik ehtiyatından maksimum dərəcədə istifadə etmək və gərginlikli deformasiya halı haqqında müfəssəl məlumata malik olmaq məqsədilə betonun sıxılmada tam diaqramının tətbiq olunması tələb olunur. Məqalədə belə diaqramlardan birinin tətbiqi ilə mühəndislərə yaxşı tanış olan ənənəvi hesablama alqoritminə gətirilmiş metodika işlənmiş əsasında dəmirbeton konstruksiyaların yerdəyişmələrinin təyininə mühüm rol oynayan “moment-əyrilik” diaqramının qurulma metodikası şərh olunmuş və ədədi eksperimentlərlə onun effektivliyi göstərilmişdir.

Professor V.D.Visnevetskiy [1] tərəfindən betonun sıxılmada deformasiya diaqramı üçün aşağıdakı eksponensial asılılıq təklif olunmuşdur:

$$\sigma_b = k \cdot R_b \cdot \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_R} \cdot \exp\left(-\frac{1}{m} \cdot \left(\frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_R}\right)^m\right) \quad (1)$$

Burada

$$k = \frac{E_b \cdot \varepsilon_R}{R_b}; \quad m = \frac{1}{\ln k}, \quad (2)$$

Dəmirbeton element üçün müstəvi kəsiklər hipotezini [2,3,4,5] qəbul edərək kəsik üzrə deformasiyanın dəyişməsinə kənar sıxılan lifdə deformasiyanın qiyməti ilə

$$\varepsilon_{bz} = \frac{\varepsilon_b}{x} \cdot \left(x + z - \frac{h}{2}\right) \quad (3)$$

ifadə edərək betonda yaranan sıxıcı gərginliyin payına düşən normal qüvvə və moment üçün yazı bilərik ki,

$$N_b = R_b \cdot b \cdot x \cdot \omega_b(k, \beta) \quad (9)$$

$$M_b = R_b \cdot b \cdot h_0^2 \cdot \xi \cdot \omega_b(k, \beta) \cdot [1 - \xi \cdot \rho_b(k, \beta)] \quad (10)$$

Burada

$$\omega_b(k, \beta) = \frac{k}{\beta} \cdot \int_0^\beta w \cdot \exp\left(-\frac{w^m}{m}\right) dw \quad (11)$$

$$\rho_b(k, \beta) = 1 - \frac{1}{\omega_b(k, \beta)} \cdot \frac{k}{\beta^2} \cdot \int_0^\beta w^2 \cdot \exp\left(-\frac{w^m}{m}\right) dw \quad (12)$$

ifadələri ilə təyin olunan ölçüsüz əmsallardır və betonun hər bir sinfi üçün əvvəlcədən cədvəlləşdirilə bilər və cədvəlləşdirilmişdir, bu ifadələrdə  $\beta = \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_R}$ .

Kəsiyin müvazinət tənliklərinə əsasən

$$N_b + N_s = 0 \quad \vee \quad M_b + M_s = M \quad (13)$$

Bundan başqa fiziki axma meydançası olan armaturlar üçün müstəvi kəsiklər hipotezi əsasında sıxılan və dartılan zonalardakı armaturlarda yaranan gərginliklər üçün yazıla bilər ki,

$$\sigma'_s = \begin{cases} E'_s \cdot \frac{\varepsilon_R \cdot \beta}{x} \cdot (x - a'_s); & \left| \frac{\varepsilon_R \cdot \beta}{x} \cdot (x - a'_s) \right| < \varepsilon'_{ax} \text{ olduqda} \\ R'_s; & \left| \frac{\varepsilon_R \cdot \beta}{x} \cdot (x - a'_s) \right| \geq \varepsilon'_{ax} \text{ olduqda} \end{cases} \quad (14)$$

$$\sigma_s = \begin{cases} E_s \cdot \frac{\varepsilon_R \cdot \beta}{x} \cdot (x - h + a_s); & \left| \frac{\varepsilon_R \cdot \beta}{x} \cdot (x - h + a_s) \right| < \varepsilon_{ax} \text{ olduqda} \\ R_s; & \left| \frac{\varepsilon_R \cdot \beta}{x} \cdot (x - h + a_s) \right| \geq \varepsilon_{ax} \text{ olduqda} \end{cases} \quad (15)$$

Onda armatur millərinin payına düşən normal qüvvə və moment üçün alırıq ki,

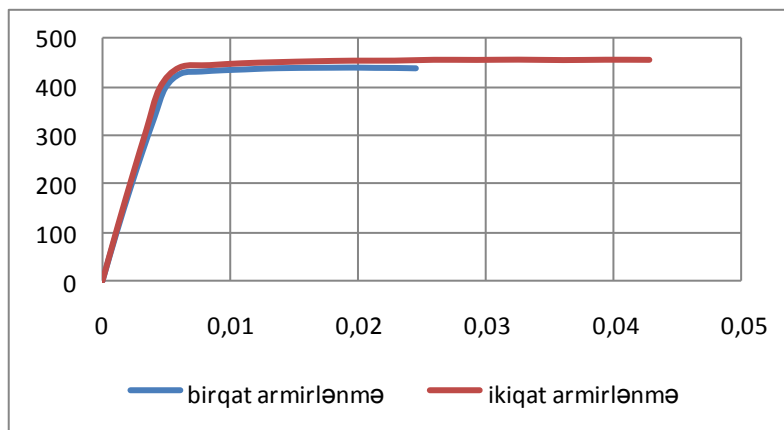
$$N_s = \sigma'_s \cdot A'_s + \sigma_s \cdot A_s \quad \vee \quad M_s = \sigma'_s \cdot A'_s \cdot \left( \frac{h}{2} - a'_s \right) - \sigma_s \cdot A_s \cdot \left( \frac{h}{2} - a_s \right) \quad (16)$$

Alınmış (9), (10), (13), (14), (15) və (16) bərabərlikləri düzbucaqlı en kəsikli dəmirbeton elementin əyilmədə gərginlikli deformasiya halının tədqiqinin əsas qeyri xətti həlledici tənliklər sistemidir. Alınmış sistem qeyri xətti olduğundan onun həllinin qurulması qeyri mümkün olur. Əsas məqsəd baxılan element üçün “moment-əyrilik” diaqramının qurulması olduğundan aşağıda şərh olunan ədədi həll algoritmi təklif olunur. Betonun bütün sinifləri üçün müasir tədqiqatlara əsasən knar sıxılan lifdə deformasiyanın səviyyəsi  $0 \leq \beta \leq 1,75$  olduğundan bu parametri müəyyən addımla artıraraq hər bir qəbul olunmuş bu parametrin qiymətində (9) və (10) bərabərliklərinə əsasən  $N_b$  və  $M_b$  kəmiyyətləri birqiymətli olaraq təyin olunurlar. Bundan başqa  $\beta$  parametrinin verilmiş qiymətində  $\sigma'_s$  və  $\sigma_s$  gərginləri kəsiyin sıxılan hissəsinin hündürlüyünün funksiyasına çevrilirlər. Buna görə də (13)-ə daxil olan birinci bərabərlik  $x$  kəmiyyətinə nəzərən qeyri xətti tənlik olur. Bu tənliyi məlum riyazi üsullarla həll edərək  $\beta$  parametrinin hər bir qəbul olunmuş qiyməti üçün gərginlikli deformasiya halını xarakterizə edən bütün parametrləri hesablamış oluruq. Müstəvi kəsiklər

hipotezi əsasında kəsiyin əyriliyi  $\chi = \frac{\beta \cdot \varepsilon_R}{x}$  (17) kimi, kəsiyin qəbul etdiyi əyici moment isə (13)-ə daxil olan ikinci bərabərliklə təyin olunur. Beləliklə, kəsiyin kənar sıxılan lifində deformasiyanın

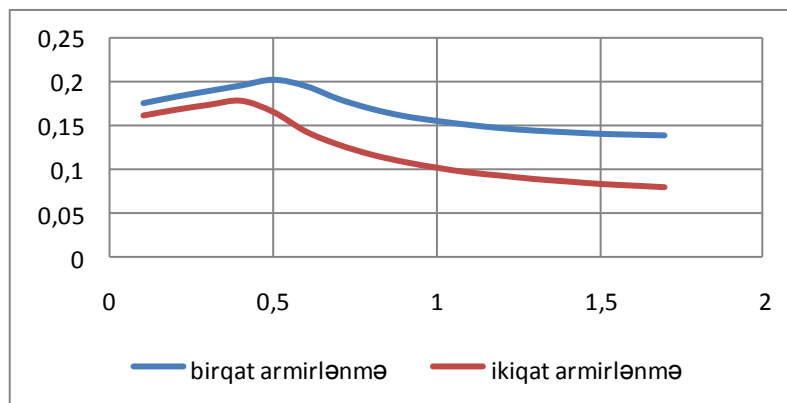
hər bir qəbul olunmuş qiyməti üçün  $(\chi, M)$  cütünü əldə olunmuş olur ki, buna da əsasən “moment - əyrilik” diaqramı qurulur. Turbo Paskal ABC alqoritmik dilində şərh olunmuş hesablama alqoritmını realizə edən proqram modulu qurulmuş və onun da əsasında ədədi misallara baxılmışdır.

Misal. Ölçüləri  $b \times h = 40 \times 60 \text{ sm}$  olan düzbucaqlı element dartılan zonada  $4\varnothing 28$  A400 sinifli armaturla armirlənmiş ( $A_s = 0,002463 \text{ m}^2$ , mühafizə qatının alınlığı  $a_s = 5 \text{ sm}$ ), beton B35 ( $R_b = 19,5 \text{ MPa}$ ,  $E_b = 34500 \text{ MPa}$ ). Verilmiş kəsik üçün “moment - əyrilik” diaqramını quraq. Tərtib olunmuş proqram modulu əsasında alınmış nəticələrə əsasən şəkl.1- də “moment-əyrilik” diaqramları,

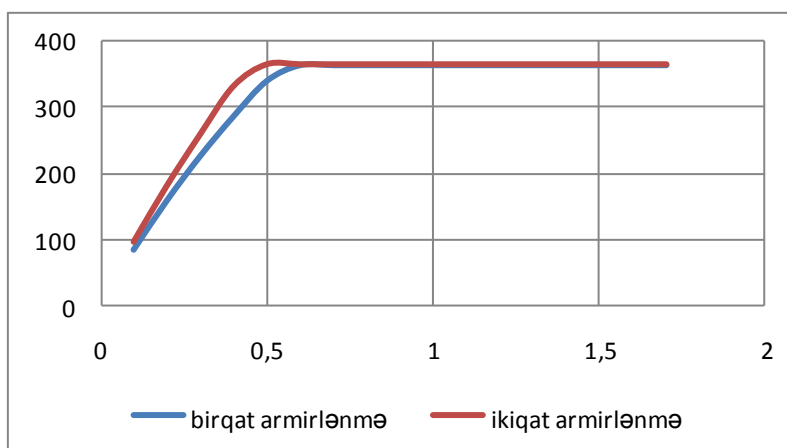


**Şək.1. Moment-əyrilik diaqramı.**

şək.2-də kəsiyin sıxılan hissəsinin hündürlüyünün kəsiyin kənar sıxılan lifdə deformasiyanın səviyyəsindən asılı olaraq dəyişməsi və şək.3-də dartılan zonadakı armaturda kənar sıxılan lifdə deformasiyanının səviyyəsindən asılı olaraq gərginliyin dəyişməsi verilmişdir. Müqayisə üçün sıxılan zonada əlavə olaraq  $4\varnothing 28$  A400 sinifli armaturla armirlənmiş hala da baxılmışdır. Qurulmuş diaqramdan görünür ki, baxmayaraq ki, beton üçün tam diaqramdan istifadə olunur “moment-əyrilik” diaqramı Prandtl diaqramı formasında alınır.



**Şək.2 Kəsiyin sıxılan hissəsinin hündürlüyünün kənar sıxılan lifdə deformasiyanın səviyyəsindən asılılığı.**



**Şək.3. Dartılan zonadakı armaturda kənar sıxılan lifdə deformasiyanının səviyyəsindən asılı olaraq gərginliyin dəyişməsi.**

## Nəticə

Düzbucaqlı en kəsikli dəmirbeton əylən elementlər üçün deformasiya modeli əsasında beton üçün tam diaqramın tətbiqi ilə “moment-əyrilik” diaqramının qurulma metodikası işlənmişdir.

**Açar sözlər:** dəmirbeton, deformasiya modeli, moment, əyrilik, diaqram, gərginlik, deformasiya.

## ƏDƏBİYYAT

1. Вишневецкий Г.Д. Об эмпирических выражениях полной диаграммы сжатия (либо растяжения) бетона – В.кн.: Исследования по механике строительных конструкций и материалов. Межвузовский тематический сборник трудов Ленинградского инженерно-строительного института, 1989, с. 71-75
2. Гаджиев М.А. Расчет армированных элементов строительных конструкций с применением реальных нелинейных диаграмм кратковременного и длительного деформирования материалов. «ЭЛМ», Баку 1996, 266с.
3. Бондаренко В.М., Бондаренко С.В. Инженерные методы нелинейной теории железобетона. «Стройиздат», М.1982, 288с.
4. Бондаренко С.В., Санжаровский Р.С. Усиление железобетонных конструкций при реконструкции зданий. «Стройиздат», М., 1990, 352с.
5. Кодыш Э.Н., Никитин И.К., Трекин Н.Н. Расчет железобетонных конструкций из тяжелого бетона по прочности, трещиностойкости и деформациям. Ассоциация строительных Вузов, М., 2011, 352с.

*М.А.Гаджиев, Г.А.Халилов, Ф.М.Кулиев, М.Г.Марданов*

**Методика построения диаграммы «Момент-кривизна» для прямоугольного сечения железобетонных моделей с применением полной диаграммы сжатия бетона.**

## РЕЗЮМЕ

На основе деформационной модели разработана методика построения диаграммы «момент-кривизна» для железобетонных элементов прямоугольного сечения с применением полной диаграммы деформирования бетона при сжатии и упругопластической работы арматуры.

**Ключевые слова:** железобетон, деформационная модель, момент, кривизна, диаграмма, напряжение, деформация.

*M.A.Hadzhiyev, G.A.Khalilov, F.M.Guliyev, M.G.Mardanov*

**Methodic of “moment-curve” diagram construction for reinforced concrete elements with rectangular cut and full concrete deformation diagram on compression and tension armature.**

## SUMMARY

New methodic have developed “moment-curve” diagram construction for reinforced concrete elements with rectangular cut and full concrete deformation diagram on compression and tension armature.

**Key words:** reinforced concrete, deformation model, the moment curvature, diagram, stress, strain.

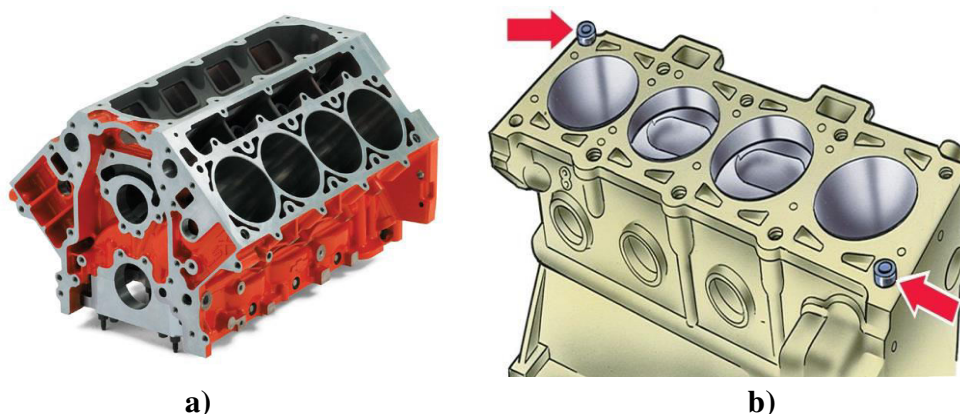
A.F Qasımov, T.İ.Aslanov  
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

## DAXİLİ YANMA MÜHƏRRİKLƏRİNDƏ SİLİNDRLƏR BLOKUNA QOYULAN TƏLƏBLƏR

Silindrlər bloku daxili yanma mühərriklərinin əsas və baza hissəsi sayılır. İşçi prosesdə daha çox yüklənməyə məruz qalan silindrlər bloku üzərində mühərrikin əsas mexanizm və düyünləri yerləşir. Onun üzərinə blokun başlığı, aqreqlar, sürət dəyişən qutu bağlanır, içərisində isə çarxqolu-sürgüqolu mexanizminin elementləri yerləşdirilir. Aydın ki, bu düyünlərin hər biri yüklənmələrə məruz qalır, deməli silindrlər blokuna qiyməti və istiqaməti dəyişən böyük qüvvələr təsir göstərir. Ona görə də silindrlər blokunun hazırlanmasında mühüm tələblər nəzərdə tutulur: o yüksək keyfiyyətli materialdan hazırlanmalı və yüksək dəqiqliyə malik dəzgahlarda emal olunmalıdır. Lakin yüksək möhkəmliyin əldə olunması blokun çəkisinin artması ilə müşahidə olunur. Blokun divarları nə qədər qalın olarsa sərtliyi bir o qədər artır, nəticədə silindrlər blokunun və maşının da çəkisi artır. İstifadə olunan materialın qiymətini nəzərə alsaq çəkilən xərclərin nə qədər yüksək olacağı aydınlaşar. Əgər hər blokda **100 qr.** materiala qənaət olunarsa böyük seriya ilə istehsal olunan avtomobil və traktorlarda yüz min tonlarla metala qənaət olunmuş olardı.

Eyni zamanda nəzərə almaq lazımdır ki, avtomobil və traktorlarda əsas səs mənbəyi işləyən mühərrikdir. Silindrlər blokunun üzərinə düşən vəzifələrdən biri də bu səsləri azaldaraq minimuma endirməkdir. Sadalanan bütün tələblərin hamısının eyni vaxtda yerinə yetirməsi asan məsələ deyil, lakin müasir avtomobil və traktorlar üçün çox vacib şərtlərdəndir. Buna görə də silindrlər bloku bir çoxlarının hesab etdiyi kimi metal parçası deyil, mürəkkəb konstruksiyaya malik qiymətli hissədir (**şəkil 1**).

Silindrlər bloku əsasən legirleyici elementlər əlavə olunmuş perlitli boz çuqundan tökmə ilə hazırlanır, son dövrlərdə isə silindrlər bloku alüminium ərintisindən tökülür. {1} Yük avtomobillərində və traktorlarda çuqundan, minik avtomobillərində isə alüminium və maqnezium ərintilərindən hazırlanmış silindrlər blokundan istifadə olunur. Yüksək forsaj rejimində işləyən idman avtomobillərində hal-hazırda kombinə olunmuş materialdan hazırlanan bloklar tətbiq olunur. Silindrlər blokunun daxili hissəsi alüminium ərintisindən tökülür, soyuducu köynəklər yerləşən xarici hissəsi isə maqnezium ərintisindən hazırlanır.



**Şəkil 1. Silindrlər blokunun ümumi görünüşü: V şəkilli (a) və bircərgəli (b)**

Alüminium ərintisindən və kombinə olunmuş materialdan hazırlanan silindrlər bloku mühərrikin çəkisinin xeyli dərəcədə azaldılmasına səbəb olur ki, bu da idman avtomobillərində mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Mürəkkəb konstruksiyaya malik silindrlər bloku yüksək təzyiq altında tökülür ki, bu da bircins dəqiq formanın alınmasını təmin edir.

Kombinə olunmuş materialdan hazırlanmış silindrlər bloku daha mürəkkəb üsulla tökülür. Əvvəlcə daxili hissə alüminium ərintisindən yüksək təmizliklə təzyiqlə tökülür, bundan sonra xarici hissə maqnezium ərintisindən tökülür. Kombinə olunmuş materialdan silindrlər blokunun hazırlanma texnologiyası çox mürəkkəb və məsuliyyətlidir, ona görə də bu tip konstruksiya çox bahalı, böyük seriya ilə buraxılmayan avtomobillərdə tətbiq olunur. Çuqun bloklar daha böyük yüklənmələrə dözür, yüksək qızmalara dayanıqlıdır və kiçik istilik tutumuna malikdir. Çuqunun istilik tutumu mühərrikin qısa müddətdə işçi temperatura qədər qızmasını təmin edir.

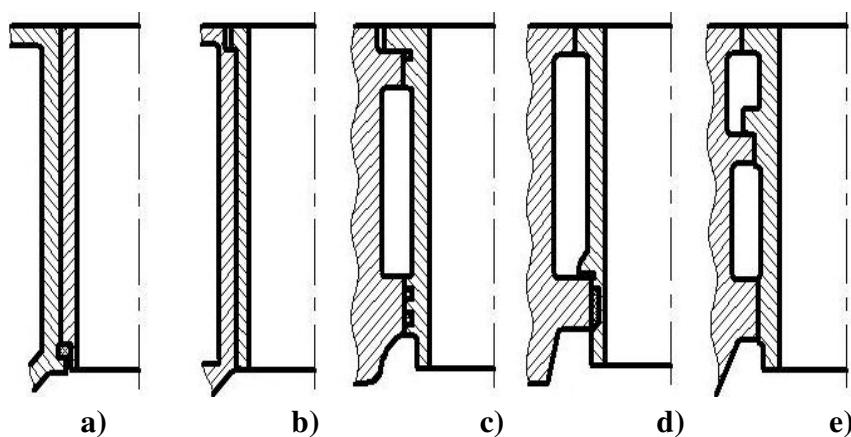
Son dövrlər silindrlər blokunun konstruksiyasında yenilik edilərək tam alüminium ərintili blokların hazırlanmasına diqqət çəkilir. Bu tip bloklarda ərintinin tərkibində silisiumun miqdarı **18-20 %** -ə qədər artırılmışdır. Ərintinin kimyəvi tərkibinin dəyişdirilməsi silindrin səthində nazik silisium təbəqəsinin yaranmasına səbəb olur ki, porşen-silindr cütliyünün sürtünmədə iş qabiliyyətinin normal olması üçün porşenin səthinə xüsusi təbəqə çəkilir. Nəticədə çox bahalı konstruksiya alınır və bu tip silindrlər blokundan tanınmış **Mercedes V8, V12, Audi V8, BMW V12, Porsche L4, V8** və s. markalı avtomobillərdə istifadə olunur. {4}

Silindrlər blokunun porşen hərəkət edən hissələri yeyilməyə davamlı materialdan hazırlanmalıdır ki, nəticədə mühərrikin uzunömürlülüüyü artsin. Bu məqsədlə silindrlər bloku xüsusi qaliblərdə töküldükdən sonra süni köhnəlməyə uğradılır və silindr yuvalarına taxma gilizlər yerləşdirilir (**şəkil 2**).



**Şəkil 2. Blokda gilizlərin yerləşdirilməsi**

Silindrlər blokunu hazırlayarkən gilizlərin yerləşdirilmə üsulu nəzərə alınır. Quraşdırılmasına görə gilizlər “**quru**” və “**yaş**” olmaqla iki qrupa bölünürlər. Yaş gilizlərdə soyuducu maye birbaşa gilizin xarici divarı ilə təmasda olur, quru gilizlərdə isə maye ilə gilizin təması yoxdur (**şəkil 3**).



**Şəkil 3. Taxma gilizlərin növləri: quru (a,b) və yaş (c,d,e)**

“**Yaş**” gilizlər sadə üsulla quraşdırılır və asanlıqla taxılıb çıxarıla bilər. “**Quru**” gilizlər silindrlər blokunda iki üsulla yerləşdirilir : ilkin termiki emalla və soyuq presləmə ilə. Birinci halda giliz **50-80 mkm** gərilmə ilə, hissələrin temperatur fərqləri təmin olunmaqla yerləşdirilir. Silindrlər bloku **120-150° C** temperatura qədər qızdırılır, istiliyin blokdan bərabər paylanması üçün **15-20** dəqiqə saxlanılır və maye azot içərisində soyudulmuş giliz bloka yerləşdirilir. Temperaturlar bərabərləşdikdə giliz blokda tərpənməz kip oturmuş olur. {2} Soyudulmuş gilizdən maye kondensatını kənarlaşdırmaq üçün o xüsusi tərkibə malik maddə ilə emal olunur. Silindrlər gilizləndikdən sonra porşenin ölçüsünə uyğun xoninqlənilir. Eyni zamanda gilizin blokda yerləşdirilməsindən sonra yaranan defektlər (ellipslik, konusluq, çəlləkvarilik və s.) aradan qaldırılır. Gilizin işçi səthinə **20-60°** bucaq altında və **0,01 mm** dərinlikdə tor şəklində xüsusi forma verilir, bu işə öz növbəsində silindrin səthində yağlayıcı materialın yaxşı ilişib qalması və porşen-silindr cütliyünün yeyilməsinin azalmasına səbəb olur. Taxma gilizlərin emalında son mərhələ - fırçalamadır. Bu zaman xoninqləmə əməliyyatından sonra yaranan tor şəbəkəsindəki iti çıxıntılar (tilişkələr) aradan qaldırılır. Bu əməliyyat silisium-katbidlə hopdurulmuş neylon fırça ilə yerinə yetirilir. {3}

**Açar sözlər:** mühərrik, silindrlər bloku, giliz, çuqun, alüminium ərintisi.

### ƏDƏBİYYAT

1. Aslanov T.İ. Metallar texnologiyası və materialşünaslıq - «Təhsil», Bakı, 2012 .
2. Васильев Б.В., Ремонт дорожных машин и автомобилей - Москва. Изд. центр «Академия», М. 2006.
3. Дюмин И.Е., Ремонт автомобилей - Москва.«Транспорт», М.1998
4. Карагодин В. И., Митрохин Н. Н., Ремонт автомобилей и двигателей - Москва, Изд.центр«Академия»,М.2003.

*A.Ф.Гасымов, Т.И.Асланов*

### Требования к блоку цилиндров двигателей внутреннего сгорания

### РЕЗЮМЕ

Блок цилиндров является основной и базовой деталью двигателя внутреннего сгорания, на него приходится основная часть нагрузки и внем размещаются основные узлы и механизмы. Поэтому к блоку цилиндров предъявляют жесткие требования, его производят из материалов высокого качества и обрабатывают на специальных высокоточных станках.

**Ключевые слова:** двигатель, блок цилиндров, гильза, чугун, алюминиевый сплав.

*A.F.Gasimov, T.I.Aslanov*

### The requirements for the cylinder block internal combustion engines

### SUMMARY

The cylinder block is the basic and the basic details of the internal combustion engine, it accounts for the bulk of the load placed main components and mechanisms. Therefore, the cylinder block impose stringent requirements, it is made from high-quality materials and treated in special high-precision machining.

**Key words:** engine, block cylinder, cast iron, aluminum alloy.

F.M.Əfəndiyev, M.Ə.Soltanov  
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

## MÜTƏRƏQQİ KİMYƏVİ VƏ QALVANİK ÖRTÜKLƏRİN MAŞINLARIN İSTEHSALINDA, TƏMİRİNDƏ TƏTBİQİ

*Məqalədə maşınqayırmada, təmir müəssisələrində və servisdə xromlama, elektrolitik dəmirləmə və kimyəvi nikelləmə üsulları ilə yeyilməyə davamlı və qoruyucu-dekorativ örtük əmələ gətirən elektrolitlərə baxılır.*

Maşınların istehsalında və təmirində elektrolitik örtüklər xüsusi yeri tutur. Bu örtüklər hissələrin içi səthlərinin yeyilməyə qarşı davamlılığının yüksəldilməsinin və yeyilmə hissələrin bərpasının əsas metodlarından biridir. Qalvanik örtüklərdən elektrolitik xromlama, elektrolitik dəmirləmə və kimyəvi nikelləmənin maşınqayırma və təmir istehsalında tətbiqi müsbət nəticələr verir. Göstərilən bərpa metodlarından biri olan elektrolitik xromlamadan sənayenin və maşınqayırmanın bir çox sahələrində geniş istifadə olunması daha məqsədəuyğun olardı. Lakin, bu metodun məhsuldarlığının aşağı olması, böyük əmək sərfələri və iri istehsalat sahələri tələb etməsi onların tətbiqini bir qədər məhdudlaşdırır.

Xromlama prosesinin intensivləşdirilməsinin üç üsulu mövcuddur:

I-yeni elektrolitlərin tətbiqi;

II-prosesin avtomatlaşdırılması və mexanikləşdirilməsi;

III-hərəkət edən elektrolitlərdə xromlama.

Elektrolizli xromlama yüksək temperaturda və yüksək cərəyan sıxlığında yeri-nə yetirildiyi üçün elektrolit buxarlanaraq, tərkibindəki xrom anhidridinin ( $CrO_3$ ) ionlarının sulfat turşusu ( $SO_4$ ) ionlarına olan nisbəti 100:1 nisbətindən kənara çıxır və nəticədə xromlama prosesinin həm sürəti, həm də alınan xromun keyfiyyəti xeyli pisləir. Tələb olunan nisbəti saxlamaq üçün xromlama vannası daimi korreksiya edilməlidir. Bu da gün ərzində ən azı iki dəfə kimyəvi analizin nəticəsində olmalıdır. Təmir və servis müəssisələrində analizin təkil edilməsi və aparılması olduqca mürəkkəb bir texnoloji prosesdir. Buna görə belə məsələlər üçün elə texnoloji proseslər seçilməlidir ki, bir tərəfdən tez-tez analizlərin aparılmasına ehtiyac olmasın, digər tərəfdən elektrolit qızdırılmasın və proses zamanı əlavə qızma baş verməsin. Birinci məsələnin həll edilməsi üçün öz-özünü tənzimləyən xromlama elektrolitindən istifadə etmək tövsiyyə olunur. İkinci məsələnin həlli tetraxromat elektrolitin tətbiq edilməsidir.

Öz-özünü tənzimləyən xromlama elektrolitinin əsasında elektrolitə həll etmə qabiliyyətindən artıq reagentlər əlavə edilir. Onların bir hissəsi xromlama elektrolitinin tərkibində həll olunur, digər hissəsi isə vannanın dibinə zükkərək, tərkibindəki eyni adlı reagentlər ieləndikcə onları əvəz etmək məqsədilə elektrolitə keçir. Nəticədə xrom anhidridi ionları ilə sulfat turşusu ionları arasındakı mü-tənəsbilik 100:1 kimi avtomatik halda saxlanılır, örtüklər olduqca keyfiyyətli və xromlamanın sürəti qənaətbəxə olur.

Adi xromlama elektrolitində xromun cərəyana görə çıxması ən yaxşı halda 13%, xromlama sürəti 25-30  $mkm/san.$ -dir. Öz-özünü tənzimləyən elektrolitdə bu rəqəmlər müvafiq olaraq, 18% və 40-60  $mkm/san.$ -ə qədər çatır, yəni məhsuldarlıq 45-48% -ə qədər artır.

Elektrolitin tərkibi:

xrom anhidridi 250-300 q/l;

kalium heksaflür silikat  $K_2 SiF_6$  18-20 q/l;

stronsium sulfat  $SrSO_4$  5-6 q/l;

*xromlama rejimi:*

*cərəyanın sıxlığı  $D_k=50-60 \text{ A /dm}^2$ ;*

*elektrolitin temperaturu  $50-55^\circ\text{S}$ .*

Alınan örtüklər keyfiyyətli və parıltılı, bərkliyi yüksək, yeyilməyə qarşı adi elektrolitlərdən alınanlara nisbətən xeyli davamlıdır.

Öz-özünü tənzimləyən elektrolitlə dirsəkli valların ana və sürgüqolu boyuncuq-

larının, gilzlərin daxili iəzi və xarici oturtma səthləri, poreen barmaqlarının işçi səthləri, qazpaylama vallarının yastıq boyuncuqları və yumruquqları, yanacaq nasoslarının plunjerləri, qazpaylama mexanizminin itələyicilərinin yan səthləri, hidrosilindrlərin daxili səthləri, hidrosilindrlərin ştoklarının səthləri və bəzə tez-yeyilən hissələrin nominal ölçüsü bərpa edilərək, onların uzunömürlüliyünü yenilərinə nisbətən artırır.

Tetraxromat elektrolitlərdə xromlama prosesi adi temperaturda ( $-18-23^\circ\text{S}$ ) aparılır. Məhsuldarlıq xeyli yüksəlir, xromun cərəyana görə çıxması 40%-ə çatır. Alınan örtüklərdə cəzi zatlar yaranır, elektrokorroziya dağılmasının qarşısı alınır. Örtüklərin özləri nisbətən plastik olduğu üçün asan pardaxlanır və pardaxlandıqdan sonra tünd parıltılı olur. Təmirdə, nisbətən plastiki örtüklər tələb olun-duqda, tətbiq edilə bilər. Servisdə, uzun müddət günəş şüaları altında qalan və qəza nəticəsində təmir tələb edən hissələrdə pozulmuş dekorativ və texnoloji səthlərin yaradılmasında, antikorroziya xassələrinin yaxşılaşdırılmasında istifadə edilir.

İstifadə edilən elektrolitin tərkibi:

*xrom anhidridi  $\text{CrO}_3$ -350-400 q/l;*

*sulfat turəusu  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -2-2,5 q/l;*

*natrium hidroksid  $\text{NaOH}$ -40-60 q/l;*

*qənd -3 q/l;*

***xromlama rejimi:***

*cərəyanın sıxlığı  $D_k=60-80 \text{ A/dm}^2$ ;*

*temperatur  $t=18-23^\circ\text{S}$ ;*

*xromlama sürəti 80-90 mkm/san.*

Servisdə tetraxromat elektrolitdən istifadə etməklə, bəzi zədələnmə səthlərin üzərində yerli örtüklərin əmələ gətirilməsinin sürtmə yolu ilə aparılması daha məqsədəuyğundur. Elektrodun (anodun) ucuna elektrolit hopdurulur və hissənin örtük əmələ gətirilən səthi üzrə əl ilə irəli-geri hərəkət etdirməklə (sürtməklə), tələb olunan qoruyucu təbəqə yaradılır.

Reversli xromlamanın əsas formalarından biri də avtomatlaşmış xromlama prosesidir. Bu prosesdə avtomat vasitəsilə katod və anod cərəyanının istiqamətləri dəyişir. Katod cərəyanının müddətinin ( $t_k$ ) anod müddətinə ( $t_a$ ) nisbəti 60:1 olmalıdır. Adətən  $t_k=5 \text{ dəq.}$ ;  $t_a=5 \text{ san.}$  qəbul edilir. Örtüklər dəqiq, səlis alınır və sonrakı mexaniki emala ehtiyacı olmur.

Hərəkət edən elektrolitlərdə xromlama prosesi iki növə bölünür: axınlı və anod-şırnaqlı. Bu cür xromlama prosesində emal olunan hissə vannadan kənarda yerləşdirilir və ardıcıl olaraq iəzi maye emal edilən səthlərə verilir. Nəticədə cərəyanın şiddəti  $250 \text{ A/dm}^2$ -ə qədər çatdırılır, xromlama sürəti 5-6 dəfə yüksəlir, tələb olunan istehsalat sahələri azalır və prosesin avtomatlaşmasına tam əminlik yaranır. Əgər, yeyilmələr çox olarsa (1-2 mm və daha artıq), onda elektrolitik dəmirləmənin tətbiq edilməsi daha səmərəli ola bilər.

Elektrolitik dəmirləmədə istifadə olunan elektrolitin tərkibi:

*dəmir xlorid  $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  -  $400 \pm 20 \text{ q/l}$ ;*

*manqan iki xlorid  $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  -  $10 \pm 20 \text{ q/l}$ ;*

*cərəyanın sıxlığı  $D_k$  60-80  $\text{A/dm}^2$ ;*

*elektrolitin temperaturu 16-80  $^\circ\text{S}$ .*

Dəqiq hissələrin (yanacaq aparaturasının hissələri) bərpasının kimyəvi nikel-ləmə elektrolitlərində aparılması məsləhətdir. Alınan örtüklərin tərkibində 6% -ə qədər fosfor olduğu üçün hissələrin uyğunlaşması asanlaşır və əsas icləmə zama-nı sürtünmə əmsalı az olur.

Məhlulun tərkibi:

*nikel-xlorid*  $NiCl_2 \cdot 6H_2O$  - 45 q/l;

*sodium bihidroortofosfat*  $NaH_2PO_4$  - 20 q/l;

*sodium nitrat*  $NaNO_3$  - 50 q/l;

*ammonium hidroksid*  $NH_3H_2O$  - 40 q/l.

Məhlulun temperaturu 80-86 °S, nikelləmə müddəti 40 dəq.-dir.

### NƏTİCƏ

1. Maşınqayırmada və təmir müəssisələrində hissələrin yeyilməyə qarşı davamlılığını artırmaq və onları bərpa etmək üçün öz-özünü tənzimləyən xrom-lama elektroliti təklif olunur.
2. Servisdə antikorroziya və dekorativ örtüklər yaratmaq üçün tetraxromat elektroliti təklif edilir.
3. Servisdə hissənin üzərindəki ayrı-ayrı səthlərdə yerli örtüklərin əmələ gətirilməsi, elektrolitlə hopdurulmuş anodu həmin səthə sürtməklə yaranır.
4. Dəqiq ölçülü xromlama aparmaq üçün reversli elektroliz təklif edilir.
5. Xromlamanın məhsuldarlığını artırmaq və avtomatlaşdırmaya şərait yaratmaq üçün axınlı və anod-şırnaqlı elektroliz prosesləri təklif olunur.
6. Buraxılabilən ölçüdə artıq yeyilmiş hissələrin üzərində örtük əmələ gətirmək üçün elektrolitik dəmirlemədən istifadə olunması tövsiyə olunur.
7. Dəqiq hissələri bərpa etmək və onların üzərində örtük əmələ gətirmək üçün kimyəvi nikelləmədən istifadə olunması daha məqsəduyğundur.

**Açar sözlər:** xromlama, elektroliz, nikel.

### ƏDƏBİYYAT

1. Лобанов С.А. Практические советы гальванику. «Машиностроение», Л. 1983, 248с.
2. Молодых Н.В., Зенин А.С. Восстановление деталей машин. «Машиностроение», М. 1989, 480 с.
3. Шлугера М.А. Гальванические покрытия в машиностроении: Справочник. Т.1/ «Машиностроение». М-1985, 240 с.

*Ф.М. Эфендиев, М.А. Солтанов*

### Применение прогрессивных химических и гальванических покрытий в производстве и ремонте машин

### РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются электролиты износостойкого и защитно-декоративного хромирования, электролитического железнения и химического никелирования на машиностроительных, ремонтных предприятиях и в сервисе.

**Ключевые слова:** хромирование, электролиз, никель.

*F.M. Efendiev, M.A. Soltanov*

### The application of progressive chemical and galvanic cover in industry and in repairing machine

### SUMMARY

This article deals with the electrolytes of decorative cover forming and wear resistant with nickeling, chroming electrolyte with anchorage methods.

**Keys words:** cromium, electrolyzis, nickel.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ДИОДОВ ХАЛЬКОГЕНИДОВ МЕДИ.

Из проведенных нами экспериментов можно предложить модель, качественно объясняющую полную вольтамперную характеристику диодных структур из халькогенидов меди.

Выясним природу ионов, обуславливающих переключение в диодных структурах из халькогенидов меди. В структурах металл-диэлектрик-полупроводник и металл-диэлектрик-полупроводник модуляция проводимости приконтактной области объясняется либо передвижением примесных ионов, введенных в базовый материал, либо передвижением подвижных ионов объемного заряда.

Большая подвижность и малая энергия ионов меди также создают благоприятные условия для проявления ионной проводимости в запирающем слое и делают возможной модуляцию сопротивления в приконтактной области. В толще полупроводника подвижность ионов ( $0,02 \text{ см}^2 / \text{в. сек}$ ) в  $10^3 \div 10^4$  раза меньше подвижности дырок ( $10 \div 40 \text{ см}^2 / \text{в. сек}$ ) и поэтому, хотя число ионов меди равно числу дырок, участие ионов в прохождении тока менее заметно по сравнению с дырками. Однако в области запирающего слоя условия для ионной проводимости изменяются. Электрическое поле, действующее на ионы, достигает здесь значений порядка  $10^5 \text{ в/см}$ . Пути перемещения внутри запирающего слоя весьма малы – порядка  $10^{-4} - 10^{-5} \text{ см}$ . Достаточно иону пройти такое расстояние вдоль поля, чтобы войти в запирающий слой или выйти из него, изменить его свойства и распределение в нем объемного заряда. При этих условиях время, в течение которого ионы меди могут входить и выходить из приконтактного слоя, вычисленное по формуле.

$$\tau = \frac{L}{U_i E}$$

составляет всего  $10^{-8} \text{ сек}$ .

Здесь  $L$  – толщина запирающего слоя;

$U_i$  – подвижность ионов;

$E$  – напряженность поля в слое объемного заряда.

Таким образом, на основании существующих работ, а также проведенных нами экспериментов можно предложить модель, качественно объясняющую полную вольтамперную характеристику диодных структур из халькогенидов меди. (рис.1) При нанесении алюминия на халькогениды меди между ними образуется тонкий слой ( $\sim 20 \text{ Å}$ ) окиси алюминия. Такая система еще не способна выпрямлять ток, о чем свидетельствует ее вольтамперная характеристика. В обратном направлении при приложении к свежизготовленному образцу напряжения происходит формовка, в результате чего утолщается слой окиси алюминия. При этом формируется потенциальный барьер.

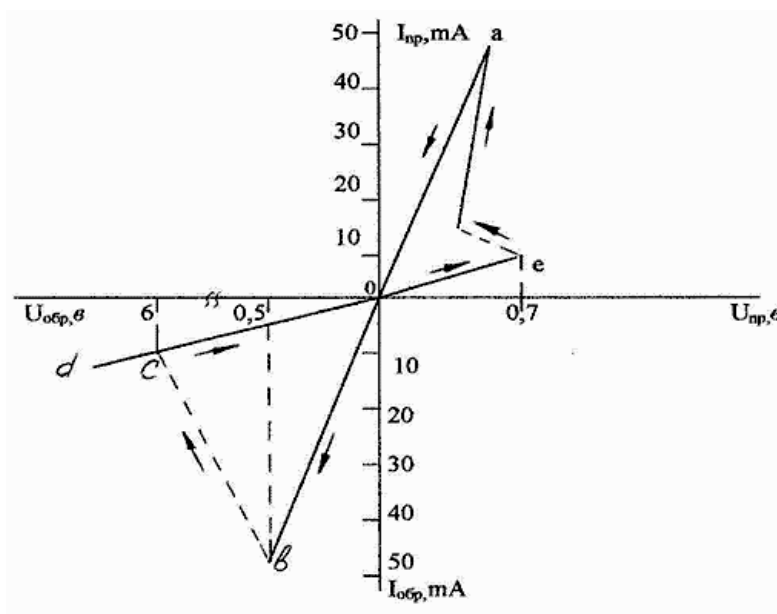


Рис. 1 ВАХ диода на основе  $\text{Cu}_2\text{Se}$

При нанесении алюминия на халькогениды меди между ними образуется тонкий слой ( $\sim 20^0\text{Å}$ ) окиси алюминия. Такая система еще не способна выпрямлять ток, о чем свидетельствует ее вольтамперная характеристика. В обратном направлении при приложении к свежизготовленному образцу напряжения происходит формовка, в результате чего утолщается слой окиси алюминия. При этом формируется потенциальный барьер.

При приложении напряжения в прямом направлении (плюс к полупроводнику, минус к алюминию) ионы меди под действием поля двигаются к катоду и отлагаются в приконтактной области. С целью визуального наблюдения передвижения ионов к катоду был произведен электролиз. Электролитом служил индикатор меди – раствор сернистой кислоты. Один электрод был из селенида меди, а другой из алюминия. Когда к селениду меди прикладывали отрицательное напряжение является признаком выхода свободных ионов меди из  $\text{Cu}_2\text{Se}$  под действием электрического поля.

В полупроводниках со смешанной проводимостью, в частности, в халькогениде меди, причиной большой скорости передвижения ионов считается их одновременная миграция вместе с электронами. В диодных структурах из халькогенидов меди в прямом направлении тока положительные ионы меди под действием электрического поля дрейфуют вместе с дырками в сторону катода. В этом случае перемещение ионов носит диффузионный характер, а направленное движение определяется их взаимодействием с внешним электрическим полем и дырками.

В теории электропереноса

$$Z_{\text{эфф.}} = Z_i + Z_{ni}$$

где  $Z_i$  – истинный заряд иона;

$Z_{ni}$  – заряд увеличения ионов электронами.

$$Z_{ni} = e n l S_i$$

где  $n$  – концентрация электронов,

$l$  – длина свободного проб электрона,

$S_i$  – эффективное сечение рассеяния электрона на ионе.

Полная сила, действующая на ион, равна.

$$F_i = (Z_i - |e| n l S_i) E$$

Перенос ионов в металлах или полупроводниках полностью описывается эффективным зарядом иона и его истинной подвижностью.

Дрейфовая скорость ионов  $V_i$  определяется формулой:

$$V_i = Z_{\text{эфф}} \cdot V_0 \cdot E$$

Таким образом, чем больше эффективный заряд иона, тем больше будет его дрейф.

Как видно из формулы, эффективный заряд ионов растет с увеличением концентрации носителей тока в полупроводнике.

Таким образом, в прямом направлении тока ионы, увлекаясь дырками, дрейфуют к кАноду и накапливаются в приконтактной области. Стационарное состояние устанавливается тогда, когда направленное движение ионов меди приходит к равновесию с их обратной диффузией. При этом повышается сопротивление приконтактной области, свидетельствующее о компенсации носителей тока.

По-видимому, ионы меди в приконтактной области создают рекомбинационные уровни, ограничивающие ток дырок из  $\text{Cu}_2\text{Se}$ . При этом до запирающего слоя, помимо него, для дырок создается другой потенциальный барьер. Поэтому прежде чем достичь запирающий слой, дырки захватываются этими центрами и через барьер проходит малый ток. В этой области зависимость тока от напряжения носит линейный характер, т.е. имеется ток, ограниченный пространственными зарядами.

С повышением напряжения растет количество инжектированных носителей из полупроводника в приконтактный слой и заполняются рекомбинационные уровни, созданные ионами меди. Поэтому в дальнейшем ток определяется количеством основных носителей, переходящих через барьер, т.е. механизмом прохождения тока является надбарьерная эмиссия. При изменении полярности тока меняется направление передвижения ионов меди, имеет место их деполяризация от потенциального барьера. В этом случае в прохождении тока участвуют и ионы, и электроны.

Только при определенном значении напряжения ионов полностью отходят от области приемного заряда и появляется потенциальный барьер, состоящий из запирающего слоя. Напряжение, при котором происходит переключение диода, называем напряжением срыва. Оно равно напряжению отсечки и определяется экстраполированием прямой ветви к нулю тока.

На основе данных работы по ионной и электронной проводимости согласно формуле:

$$V_{\text{ср}} = \frac{L}{2\mu_p \tau_p}$$

где  $L$  – толщина диэлектрика;

$\mu_p$  – подвижность дырок;

$\tau$  – время жизни дырок для низкого уровня инжекции.

Время деполяризации эквивалентного времени переключения в наших экспериментах –  $10^{-7}$  сек. Зная коэффициент самодиффузии меди в селениде меди и время переключения диода которые мы принимали за время ухода из приконтактной области, по формуле:

$$L = \sqrt{D\tau} \quad (2.7)$$

можно вычислить пройденное ионом расстояние. При  $150^\circ\text{C}$  коэффициент самодиффузии  $\text{Cu}$  в  $\text{Cu}_2\text{Se}$  составляет  $D = 308 \cdot 10^{-5} \text{ см}^2/\text{сек}$ .

Принимая за время переключения экспериментальное значение  $\tau = 10^{-7}$  сек. для диффузионного смещения иона  $\text{Cu}$  находим  $L = 2 \cdot 10^{-6} \text{ см}$ . Это расстояние сравнимо с толщиной запирающего слоя. Значит наше предположение является правильным, так как величина  $10^{-7}$  сек. является достаточной для перемещения ионов в приконтактной диодной структуры.

**Ключевые слова:** халькогенид, диод, приконтактная область, электрон-ионные процессы

## ЛИТЕРАТУРА

1. Джавадова М.М. Элементы памяти на основе сложных полупроводников и его применение в системах коммутации. Канд. диссертация Баку, 2010. - 55с.

*M.M.Cavadova*

**Mis halkogenidi diodunun mənfi müqavimətinin tədqiqi**

## XÜLASƏ

Məqalədə yaddaş və aşırma effektinə malik məlum mis halkogenidləri diod strukturları təhlil edilmişdir. Kontakt sahəsində  $\text{Cu}_2\text{Se}$  diodu üçün səciyyəvi olan Volt-Amper xarakteristikası göstərilmiş və baş verən elektron –ion proseslərinin daha effektiv modeli təklif olunmuşdur.

**Açar sözlər:** halkogenid, diod, kontakt sahəsi, elektron-ion prosesləri

*M.M.Javadova*

**Exploration of copper chalcogenides diodes negative resistance**

## SUMMARY

In the article copper chalcogenides diodes having the braces and memory effects are investigated. We have given Volt-Ampere characteristics of  $\text{Cu}_2\text{Se}$  diode on the contact area and developed more effective pattern of electron-ion processes.

**Key words:** chalcogenide, diode, contact area, electron-ion processes.



UOT.621.762.8

*K.E. Rəhimova*  
*Azərbaycan Texniki Universiteti*

### **TEXHOGEN TULLANTILARDAN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ TÖKMƏ QƏLİBLƏRİ VƏ İÇLİKLƏR ÜCÜN YANIQ ƏLEYHİNƏ QARIŞIQLARIN İŞLƏNMƏSİ**

Qəlib və içlik qarışıqlarında əsas doldurucu material kimi kvars qumu istifadə olunur. Ancaq qarışıqda təkcə təmiz kvars qumu istifadə etmək olmaz, bununla yanaşı qum dənələrinin biri-birilə yapışması, qarışığın bitişdiricilik xassəsi əldə etməsi üçün möhkəmliyi artırان əlavə materiallar lazımdır [1,2].

**İlkin materiallar və tədqiqatların aparılması metodikası.** Bu məqsədlə bitişdirici kimi LST (TŞ 13-0281036-05-89 ) və KO (QOST 38.011.82 – 80) istifadə olunmuşdur. Texnogen tullantılar kimi yanıq əleyhinə qarışıqların tərkibində neft tərkibli dibdə yığılan çöküntülər və toplayıcı kanallarda yığılan lillər, istifadə edilmişdir.

Tədqiqatların aparılması metodikasına uyğun olaraq sınaqlar zamanı tökmə qəlib və içlikləri üçün hazırlanan yanıq əleyhinə qarışıqların aşağıdakı fiziki və texnoloji xassələri təyin olunmuşdur: nəm halında möhkəmlik; isti qurutmadan sonra möhkəmlik; qaz keçiricilik qabiliyyəti; səpələnmə qabiliyyəti və ya ovulma; hiqroskopiklik qabiliyyəti; qaz yaratma qabiliyyəti.

Tökmə qəlib və içlikləri üçün yanıq əleyhinə qarışıqlar aşağıdakı metodika üzrə hazırlanmışdır. İlk olaraq qarışdırıcıya kvars qumu tökərək doldurulur, sonra 30 san. ərzində qarışdırır, sonradan LST (QOST 13-183-83) əlavə edərək, onu 15-20 dəq. təzədən qarışdırırıq. Bundan sonrakı mərhələdə KO (QOST 38.011.82-80) bitişdirici və neft tərkibli lillər əlavə edilir, axırda bütün qarışıq 1-2 dəq. qarışdırılır. Beləliklə, qarışıq artıq istifadəyə tam hazır olur.

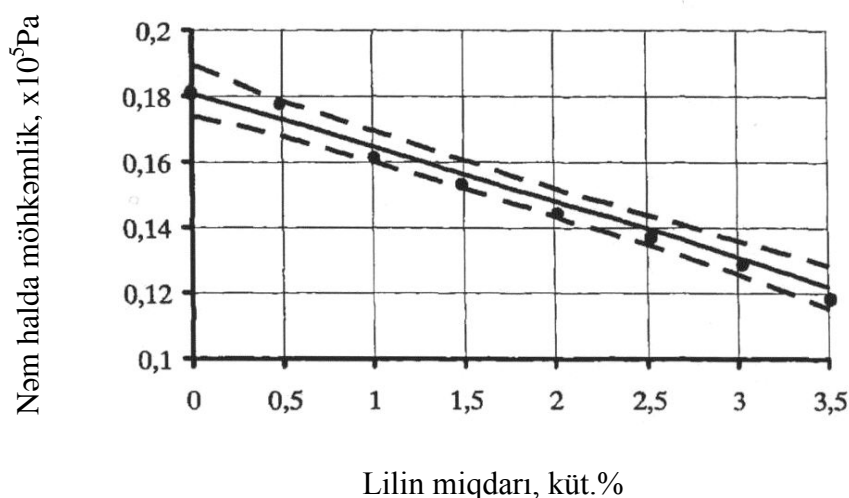
**Nəticələrin müzakirəsi.** Cədvəl 1-də tökmə qəlib və içlikləri üçün hazırlanan qarışıqların tərkibləri verilmişdir. Tərkibi göstərilmiş qarışıqların xassələrinin təyini üçün keçirilən təcrübələrin nəticələri şəkil 1-4-də təsvir edilmişdir. Qrafiklərdə qəlib və içlik qarışıqlarının əsas xassələrinin onlardakı neft tərkibli tullantıların 0.5%-dən 3.5%-ə qədər dəyişən miqdarına nisbətən asılılığı göstərilmişdir. Qrafiklərin etibarlılıq intervalı 95% təşkil edir. Növbəti qrafiklərdə isə təcrübə nəticələrinin ehtimal olunan normal paylanması göstərilmişdi

Tökmə qəlib və içliklərin hazırlanması üçün işlənmiş qarışıqların tərkibləri

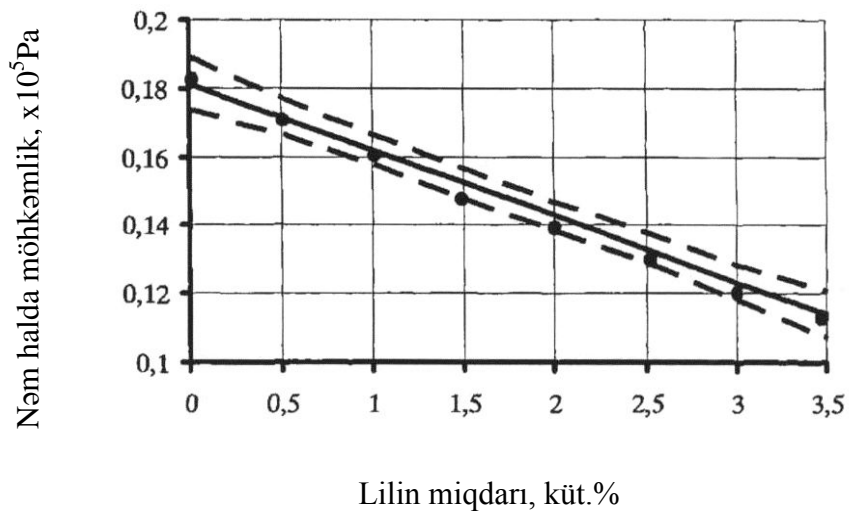
| Tərkibin nömrəsi | Komponentlər           |                        |                  |                         | Kvars qumu |
|------------------|------------------------|------------------------|------------------|-------------------------|------------|
|                  | LST, kütlə payı üzrə % | LST, kütlə payı üzrə % | NDO, k. p.üzrə % | OPPN, kütlə payı üzrə % |            |
| 1                | 3,0                    | 1,5                    | 0,5              | -                       | Qalanı     |
| 2                | 4,0                    | 2,0                    | 1,0              | -                       |            |
| 3                | 4,5                    | 2,5                    | 1,5              | -                       |            |
| 4                | 5,0                    | 3,0                    | 2,0              | -                       |            |
| 5                | 5,5                    | 3,5                    | 2,5              | -                       |            |
| 6                | 6,0                    | 4,0                    | 3,0              | -                       |            |
| 7                | 6,5                    | 4,5                    | 3,5              | -                       |            |
| 8                | 3,0                    | 1,5                    | -                | 0,5                     |            |
| 9                | 4,0                    | 2,0                    | -                | 1,0                     |            |
| 10               | 4,5                    | 2,5                    | -                | 1,5                     |            |
| 11               | 5,0                    | 3,0                    | -                | 2,0                     |            |
| 12               | 5,5                    | 3,5                    | -                | 2,5                     |            |
| 13               | 6,0                    | 4,0                    | -                | 3,0                     |            |
| 14               | 6,5                    | 4,5                    | -                | 3,5                     |            |

Qrafiklərdən görünür ki, qarışıqlarda şlamin miqdarının artması ilə onların nəm halında möhkəmliyinin  $0,20 \cdot 10^5$  Paskaldan  $0,11 \cdot 10^5$  Paskala qədər aşağı düşməsi baş verir. Bu effektin səbəbi yağlı üzvi maddələr (mazut, yağlar və s.) ola bilər. Çünki bunlar yağlı bir qat və ya pərdə yaradaraq qum dənələrinin səthini örtməklə qarışıqda qum və gil hissəciklərini bir-birilə birləşməsinə zəiflədir və bununla da nəm halda möhkəmlik azalır.

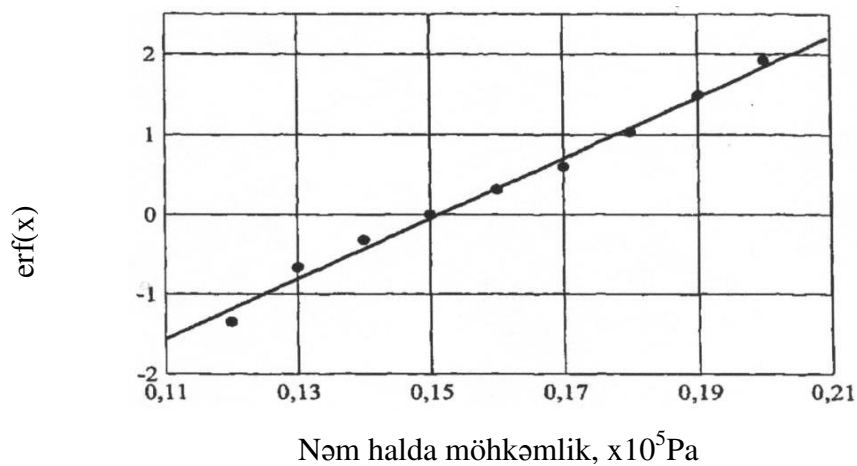
Müəyyən edilmişdir ki, istiliklə qurutmadan sonra dartılma zamanı qarışıqların möhkəmliliyi əlavə edilən lilin miqdarından xətti asılılığa malikdir. Belə ki, isti emal yağlı pərdənin qurumasına gətirib çıxarır. Bu isə öz növbəsində pərdənin altında qalan qum dənələrinin daha möhkəm yapışmasına imkan yaradır. Nəticədə tərkibindəki lilin miqdarının artması ilə qurutmadan sonra dartılma zamanı qarışığın möhkəmliyi  $16,9 \cdot 10^5$  Pa-dan  $20,2 \cdot 10^5$  Pa-dək artır.



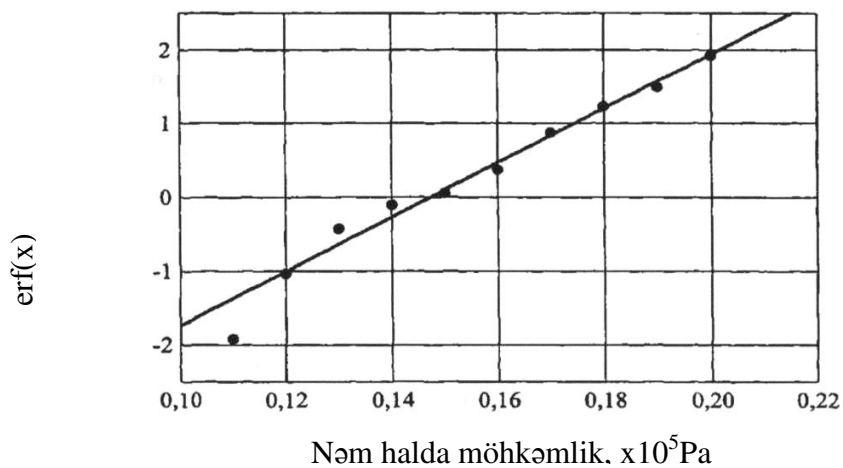
Şəkil 1. Nəm halda möhkəmliyin xassəsinin NDO miqdarlarından asılılığı



Şəkil 2. Nəm halda möhkəmliyin OPPN miqdarından asılılığı



Şəkil 3. Tərkibində NDO olan qarışıqlar üçün nəm halda möhkəmliyin ehtimal paylanması



Şəkil 4. Tərkibində OPPN olan qarışıqlar üçün nəm halda möhkəmliyin ehtimal paylanması

Lakin lilin miqdarının artması qaz keçiriciliyinin 120-dən 100 vahidə qədər azalmasına səbəb olur . Nəticələri diqqətlə izlədikdə bunu qarışıq hissəcikləri arasındakı məsamələrin kiçilməsi və müvafiq olaraq qazların nümunəyə daxil olmasına qarşı müqavimətin böyüməsi ilə izah etmək olar[3].

Qarışıqın səpələnməsini azaldan amillər (0,18%-dən 0,11%-ə qədər) elə istilik emalında sonra dartılma zamanı möhkəmliyi artıran amillərə analojidir. Səpələnmə qəlibin səthi möhkəmlik və ya dözümlülük xassəsi sayılır və istiliklə qurutmadan sonra yenə də ölçülmüşdür.

Təcrübələrin nəticiləri göstərmişdir ki, qarışıqda lillərin miqdarı hiqroskopikliyə heç bir təsir etmir. Lakin qazyaratma xassəsi bilavasitə qarışıqdakı lillərin miqdarından asılıdır. Qızdırılma vaxtı lillərin tərkibindəki üzvi birləşmələr qazvari maddələr destruksiya edir, deməli, nə qədər çox lil olarsa, bir o qədər də yüksək qaztötətmə baş verir. Doğrudan da qarışıqın, qaz yaratma qabiliyyəti  $10,9 \text{ sm}^3/\text{qram}$ -dan  $12,1 \text{ sm}^3/\text{qrama}$  qədər artır.

Təcrübə nəticələri əsasında EHM-da hesabatlarla ilə müəyyən edilmişdir ki, qrafiki asılılıqlar aşağıdakı xətti tənliklə göstərilə bilər:

$$y = b + k \cdot x,$$

burada  $y$  – qarışıqın müvafiq xassəsi;

$x$  – lillərin miqdarı ( $0 \leq x \leq 3,5$ );

$k$  və  $b$  – regressiya əmsallarıdır.

Cədvəl 2 və 3-də verilmiş tənliklər hazırlanan qarışıqların **r**- korelyasiya əmsalları, **G**-Koxren kriteriyası, **t** -Styudent kriteriyası, **F**- Fişer kriteriyası xüsusiyyətlərini müəyyən edirlər [4].

Cədvəl 2

#### NDO əlavəli qarışıqın xassələrinin riyazi asılılıqları

| Qarışıqın xassələri                                        | Regressiya tənlikləri | r korrelyasiya əmsalı |
|------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Nəm halda möhkəmlik, $10^5 \text{ Pa}$                     | $y = 0,18 - 0,02 x$   | -0,97                 |
| İstiliklə qurutmadan sonra dartılma zamanı möhkəmlik həddi | $y = 17,21 + 0,93 x$  | 0,96                  |
| Qazkeçiricilik, vahid                                      | $y = 117,53 - 4,14 x$ | -0,98                 |
| Səpələnmə (dağılma), %                                     | $y = 0,18 - 0,02 x$   | -0,98                 |
| Hiqroskopiklik, %                                          | $y = 0,57 - 0,0021 x$ | -0,96                 |
| Qaz yaratma qabiliyyəti, $\text{sm}^3/\text{qram}$         | $y = 10,94 + 0,19 x$  | 0,96                  |

Beləliklə, aparılmış eksperimentlərin təhlili əsasında qəbul olunmuş texniki şərtlərə uyğun olaraq səmərəli qarışıqlar kimi aşağıdakılar seçilmişdir:

**Qarışıq 1:** LST - 5,95; KO - 4,03; Neft tərkibli lil (texniki karbon istehsalında dövr edən suyun təmizlənməsindən sonra ilkin durulducu hovuzda cöküntü) - 3,0; Kvars qumu-qalanı. Bu tərkibli olan qarışıqın xassələri aşağıdakılardır: nəm halda möhkəmlik -  $0,12 - 0,15 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ; quru halda möhkəmlik -  $16,3 - 18,7 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ; qazkeçiricilik - 100–107 vahid; səpələnmə - 0,16 – 0,19 %; hiqroskopiklik - 0,55–0,62 %; qaz yaratma qabiliyyəti -  $11,4 - 11,6 \text{ sm}^3/\text{qram}$

**Qarışıq 2:** LST - 5,95; KO - 4,03; Yığıcı kanallardakı lil - 3,0; Kvars qumu-qalanı. Bu tərkibin xassələri belə olmuşdur: nəm halda möhkəmlik -  $0,12 - 0,13 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ; quru halda möhkəmlik -  $16,1 - 17,6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ; qaz keçiricilik - 103 – 105 vahid; səpələnmə - 0,16 – 0,19 %; hiqroskopiklik - 0,65–0,72 %; qaz yaratma qabiliyyəti -  $11,8 - 12,1 \text{ sm}^3/\text{qram}$ .

Cədvəl 3

## NDO əlavəli qarışıqın xassələrinin riyazi asılılıqları

| Qarışıqın xassələri                                        | Koxren kriteriyası,<br>$G_{0,95}(2,8) = 0,5157$ | Styudent kriteriyası, $t_{0,05}(16) = 3,25$ | Fişer kriteriyası,<br>$G_{0,95}(6,16) = 2,7$ |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nəm halda möhkəmlik, $\times 10^5$ Pa                      | 0,236                                           | 374,63<br>4,43                              | 0,89                                         |
| İstiliklə qurutmadan sonra dartılma zamanı möhkəmlik həddi | 0,347                                           | 737,4<br>5,04                               | 1,26                                         |
| Qazkeçiricilik, vahidlə                                    | 0,252                                           | 1287,42<br>5,69                             | 0,77                                         |
| Səpələnmə (ovulma) , %                                     | 0,120                                           | 228,61<br>4,92                              | 0,53                                         |
| Hiqroskopiklik, %                                          | 0,48                                            | 812,04<br>0,37                              | 0,008                                        |
| Qaz yaratma qabiliyyəti, $\text{sm}^3/\text{qram}$         | 0,384                                           | 2381,76<br>5,25                             | 1,39                                         |

Cədvəl 4

## OPPN əlavəli qarışıqın xassələrinin riyazi asılılıqları

| Qarışıqın xassələri                                | Reqresiya bərabərliyi | r korelyasiya əmsalı |
|----------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Nəm halda möhkəmlik, $\times 10^5$ Pa              | $y = 0,18 - 0,02 x$   | -0,98                |
| Quru halda möhkəmlik                               | $y = 17,21 + 0,93 x$  | 0,96                 |
| Qazkeçiricilik, vahid                              | $y = 117,53 - 4,51 x$ | -0,98                |
| Səpələnmə (ovulma), %                              | $y = 0,18 - 0,02 x$   | -0,98                |
| Hiqroskopiklik, %                                  | $y = 0,57 - 0,0021 x$ | -0,96                |
| Qaz yaratma qabiliyyəti, $\text{sm}^3/\text{qram}$ | $y = 11,08 + 0,28 x$  | 0,99                 |

Cədvəl 5

## OPPN əlavəli qarışıqın xassələrinin riyazi asılılıqları

| Qarışıqın xassələri                                | Koxren kriteriyası,<br>$G_{0,95}(2,8) = 0,5157$ | Styudent kriteriyası,<br>$t_{0,05}(16) = 3,25$ | Fişer kriteriyası,<br>$G_{0,95}(6,16) = 2,7$ |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Nəm halda möhkəmlik, $\times 10^5$ Pa              | 0,194                                           | 461,71<br>6,15                                 | 0,93                                         |
| Quru halda möhkəmlik həddi                         | 0,347                                           | 737,4<br>5,04                                  | 1,26                                         |
| Qazkeçiricilik, vahid                              | 0,270                                           | 1496,99<br>7,18                                | 0,84                                         |
| Səpələnmə (ovulma), %                              | 0,198                                           | 345,4<br>4,27                                  | 0,51                                         |
| Hiqroskopiklik, %                                  | 0,48                                            | 812,04<br>0,37                                 | 0,008                                        |
| Qaz yaratma qabiliyyəti, $\text{sm}^3/\text{qram}$ | 0,353                                           | 2900,65<br>9,33                                | 0,76                                         |

**Nəticə:** Aparılmış eksperimental tədqiqatlar nəticəsində tərkibində texnogen tullantılar olan səmərəli qarışıq tərkibləri işlənmişdir. Tərkibində tədqiq olunan lillərin miqdarından asılı olaraq tökmə qəlibləri və içliklər üçün qarışıqların düsturları alınmışdır. LST və KO bitişliriciləri, texnogen tullantılar və kvarts qumundan ibarət qəlib və içliklər üçün qarışıqların tərkibi və xassələri müəyyən edilmişdir.

**Açar sözlər:** texnogen tullantılar, tökmə qəlib və içlikləri, qarışıqlar, tərkib, xassələr

## ƏDƏBİYYAT

1. Исмаилов Н.Ш. Литейные формы из местных материалов. Баку, Элм, 2008, 230 с.
2. İsmayılov N.Ş. Tökmə qəlibinin texnologiyası. Bakı, Az.TU, 2000, 256 s.
3. Берг П.П. Качество литейной формы. Машиностроение, М., 2009, 460с.
4. Кафаров В.В. Оптимизация эксперимента в химии и в химической технологии. Высшая школа, М., 2008, 319с.

*К.Э.Рагимова*

**Разработка противопригарных смесей для литейных форм и стержней с использованием техногенных отходов**

## РЕЗЮМЕ

Рассмотрены вопросы разработки противопригарных смесей для литейных форм и стержней с использованием техногенных отходов. Установлены рациональный состав и основные технологические свойства опытных формовочных смесей. Получены математические выражения, описывающие корреляционные связи состава и свойств смесей.

**Ключевые слова:** смеси, литейные формы и стержни техногенные отходы, состав и свойства.

*К.Е. Ragimova*

**Development nonstick mixtures for molds and cores using man-made waste**

## SUMMARY

The problems of development nonstick mixtures for molds and cores using man-made waste. Established a rational structure and main technological properties of experienced molding compounds. Mathematical expressions, describing correlation communication structure and properties of mixtures.

**Key words:** mixtures, foundry molds and cores manmade waste composition and properties.

УДК 33

*Т.К. Кулиева и Р.И. Топчубашева*

*Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет*

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (1918-1920)**

28 мая 1918 Национальный Совет Азербайджана, в который входили мусульманские депутаты бывшего Закавказского Сейма, провозгласил создание Азербайджанской Демократической Республики.

С провозглашением АДР перед ее государственными органами и политическими силами, одной из первых встала задача вывода страны из тяжелого экономического кризиса.

1 Мировая война, революционные потрясения тяжело отразились на хозяйственном положении, привели к дезорганизации всей финансовой и промышленной жизни, прекращению связей с прежними рынками сбыта экономической продукции.

Разрешение злободневных социально-экономических проблем зависело не только от проявления должной политической воли, но и выработки четкой концепции экономической политики.

В этом смысле перед государственными институтами АДР с самых первых дней ее существования стоял выбор между приоритетами консервативно-либеральной или социалистической политики, который должен был определиться в зависимости от доминирования тех или иных партийных организаций в политической жизни страны. [3,с.8]

Ведущая национально-демократическая организация страны – партия «Мусават» – занимала позицию центра в раскладе политических сил. Программа партии «Мусават», принятая на 1 съезде 26 октября 1917 года, в своей экономической части предусматривала безвозмездную раздачу всех земель крестьянам, установление 8 часового рабочего дня, организацию фабричной инспекции и биржи труда, упразднение всех налогов за исключением прогрессивно-подходного налога.

После роспуска 17 июня 1918 г. Национального Совета и отставки первого коалиционного правительства Фатали хана Хойского, которое просуществовало чуть более двух недель, к власти в республике пришло правительство правых политических сил, сосредоточив в своих руках исполнительные и законодательные функции. Во втором правительстве пост премьер-министра сохранил за собой беспартийный политик Ф.Хойский.

Вновь сформированное правительство стало принимать меры по созданию основ политического и экономического курса нарождавшегося государства.

Значительными шагами второго кабинета в экономической сфере были введение контролируемого товарообмена с зарубежными странами, возобновление банковских учетных операций, установление единого курса имеющих хождение в республике денежных знаков, начало организационного оформления налоговой системы республики.

22 сентября 1918 г. состоялось первое заседание специальной комиссии по денационализации нефтяной промышленности. Комиссия признала необходимым скорейшее издание декрета о денационализации нефтяной промышленности. Она предложила предоставить предпринимателям исключительное право найма и увольнения рабочих и служащих, упразднение рабочего контроля над промышленностью.

5 октября 1918 г. Совет Министров республики принял постановление о денационализации нефтяной промышленности. 7 октября был опубликован декрет правительства, согласно которому нефтяные промыслы и заводы, корабли каспийского торгового флота возвращались нефтяным фирмам и судовладельцам. Правительство отменило декрет Бакинского Совнаркома о земле. Земля признавалась нерушимой собственностью землевладельца. Вместе с тем, предполагалось, что крестьяне будут наделены землей на выкупных началах, причем выкуп за них выплатит государство. [1,с.27]

7 ноября 1918 г. политическое положение в стране меняется. По условиям Мудросского перемирия, заключенного 30 октября 1918 г., Турция вынуждена была вывести свои войска из пределов Азербайджана и всего Закавказья. По условиям того же мира сюда были введены английские войска.

Англичане взяли под свой контроль железнодорожный и морской транспорт, а также стремились взять под свой контроль и нефтяную промышленность, учредив для этой цели «Британскую нефтяную администрацию».

За девять месяцев с декабря 1918 г. по август 1919 г. англичанами было вывезено из Баку до 30 млн. пудов нефти на сумму 113,5 млн. рублей. Все нефтепродукты, вывозимые англичанами из Баку, не подлежали никаким акцизным сборам и пропускались без всякой задержки. Кроме того

Англичане возложили на азербайджанское правительство финансирование торгового порта Баку, также находившегося в их руках. [1,с.31-32]

Несмотря на трудности, 7 декабря 1918 г. открылся парламент АДР. Власть перешла к новой коалиции, ядром которой стало мусаватистско - социалистическое большинство парламента.

Было сформировано новое левоцентристское правительство, которое вновь возглавил Ф.Хойский.

Правительство приступило к работе в условиях экономического кризиса, ухудшения положения населения, радикализма общественного настроения.

Декабрьская стачка 1918 г. закончилась победой рабочих.

Министр труда Аслан бек Сафикурдский признал факт тяжелого положения рабочих и заверил парламентариев, что правительством будут приняты все меры к улучшению положения рабочих. Среди мер правительства в начале 1919 г. по рабочему вопросу особое значение имело создание Особого совещания при Министерстве труда – органа, который должен был предотвратить острые формы борьбы между рабочими и предпринимателями, а также разрабатывать меры касающиеся охраны труда. Большую роль в определенной разрядке острого социального конфликта сыграло постановление Министерства труда от 26 января 1919 года, предусматривавшее почти полное восстановление коллективного договора, промыслово – заводских комитетов, а также выдачу общей прибавки в 360 рублей для всех взрослых рабочих. [3,с.10]

Третий кабинет продолжал работу по нормализации финансовой жизни Азербайджана. Важным его шагом стало утверждение проекта организации Азербайджанского государственного банка.

4 февраля 1919 г. на заседании Парламента впервые был рассмотрен аграрный вопрос, и была создана аграрная комиссия, возглавляемая социалистом – гумметистом Самед беком Агамали оглы. Однако правые политики препятствовали проведению радикальной земельной реформы. Затягивание же ее обостряло ситуацию, превращая последнюю в серьезный объект недовольства политикой государства.

В условиях тяжелого экономического положения, неудачных попыток решения рабочего и аграрного вопросов в республике начался затяжной правительственный кризис. 25 февраля 1919 г. правительство Ф.Хойского вынуждено было подать в отставку.

14 апреля 1919 г. Парламент Азербайджана утвердил 4-ый по счету кабинет Министров. Правительство возглавил мусаватист Насиб бек Усуббеков.

В мае 1919 г. англичане сняли свой контроль с управления водного транспорта и нефтяной промышленности, вернули правительству право контроля над печать. [1,с.48]

В августе 1919 г. английские войска ушли из республики, после чего Азербайджан оказался свободным от какого-либо внешнего военного присутствия.

Правительство Н.Усуббекова действовало в условиях развития экономического кризиса, роста рабочего движения и усиления позиции большевиков, несмотря на то, среди азербайджанских рабочих был рост влияния «Мусавата».

Кабинет Н.Усуббекова проводил социально-ориентированную экономическую политику.

Среди принятых им конкретных мер можно назвать правительственное постановление об увеличении окладов государственных служащих и о повышении прожиточного минимума, в соответствии с которым доход, не превышающий 5 тыс. руб. освобождался от обложения подоходным налогом.

Правящая коалиция продолжила линию на организационное становление политики социальных реформ. В сентябре-октябре в Министерстве труда была организована комиссия для решения вопроса об увеличении ставок оплаты труда служащих и рабочих промышлен-

ных предприятий Бакинского района. Для урегулирования конфликтов между рабочими и предпринимателями Министерством труда был создан Арбитражный орган.

С начала деятельности правительства Усуббекова в торгово-промышленной политике прослеживается либерализация в экономической сфере.

Значительным достижением финансово-экономической политики левоцентристской коалиции стало учреждение Азербайджанского государственного банка.

В 1919 г. Государственный бюджет Азербайджана составлял 665 млн. манат. [5,с.3] Бюджет большей частью пополнялся за счет продажи нефти и взимания налога на прибыль. Основным источником формирования бюджета был подоходный налог. В 1919 г. уровень налога на прибыль составлял 30%. Другим источником пополняющим бюджет были акцизные налоги от продажи вина, табака и в особенности нефти. Часть бюджета пополнялась за счет таможи, от пошлин, взимаемых со свободной торговли, а также грузовых и пассажирских перевозок.

Разумеется, одним из главных атрибутов государства является национальная валюта. Еще 22 сентября 1918 г. правительство АДР приняло постановление о введении в оборот денежных единиц – бакинских бонов или манат. [2,с.236] Они, согласно правительственному постановлению об их введении в денежный оборот, сразу получили фиксированный курс, привязанный к турецкой лире, за которую давали 40 манатов (или бон). Вслед за первой партией дензнаков, отпечатанных в Баку в сентябре, последовала вторая – в размере 30 млн. бон.

Вслед за созданием осенью 1919 г. Государственного банка для контроля за денежной эмиссией и нормализации финансовой ситуации, в республике возникла сеть сберегательных касс и отделений мелких кредитов. Оказывалась поддержка и развитию частного банковского сектора в Республике. На территории Азербайджана действовал Бакинский купеческий банк, Бакинский персидский банк, филиал Тифлисского купеческого и соединенного банков. Однако отсутствие внешнеэкономических связей и налаженных торговых отношений не позволили справиться с инфляцией и кризисом перепроизводства.

Основным источником доходов для Азербайджана продолжала оставаться продажа нефти и нефтепродуктов. Однако, все попытки правительства Н.Усуббекова установить цивилизованные отношения с Италией и др. странами наталкивались на противодействие английской и американской стороны.

Доставкой муки из Батуми должна была заниматься азербайджанская сторона. В противном случае американцы грозили прекратить переговоры о поставке столь необходимой для Республики муки. Тем не менее, азербайджанское правительство вынуждено было согласиться на такие кабальные условия, получив взамен от американского « Комитета помощи на Ближнем Востоке» обещание о поставке двух вагонов муки в неделю.

Англичане не снизили темпов выкачки нефти из Азербайджана и после того как военный контингент покинул страну. В 1920 г. Британская нефтяная администрация в Батуми только по железной дороге получала 15 вагонов мазута ежедневно. Тогда 25% полученных нефтепродуктов выделялось на удовлетворение потребностей французского и итальянского правительства. [4,с.11-16] Британское правительство старалось всячески ограничить доступ к нефтяному потоку из Азербайджана даже своим союзникам – Франции и Италии. Это выражалось в постоянном контроле внешне политических контактов Азербайджана и не менее жестком экономическом диктате со стороны Великобритании, ставшей основным пользователем Кавказской нефти.

Внутреннее положение в республике к этому времени осложнялось тем, что в обстановке растущего экономического кризиса наблюдалось усиление рабочего движения.

В 1920 г. в связи с недостатком сбыта, нефтяная и нефтеперерабатывающая промышленность Азербайджана испытывала определенные трудности.

Еще в июне 1919 г. крупный азербайджанский нефтепромышленник З.А.Тагиев высказался за решительное изменение курса правительства в финансовой и торгово – промышленной области. [1, с.64]

Образованный в конце декабря 1919 г. четвертый Кабинет Министров также возглавил Н. Усуббеков.

Деятельность Кабинета проходила с одной стороны на фоне международного признания, а с другой, прямого вступления Советской России на путь силового вовлечения Азербайджана в сферу своего политического влияния, опорой чего внутри самой Республики стала местная коммунистическая партия, образованная 11 – 12 февраля 1920 года путем объединения действовавших в стране большевистских организаций.

В экономической части программной декларации правительства содержались положения, свидетельствующие о планах внесения определенных изменений в государственную политику.

Так, правительство намеривалось отойти от практики увеличения ввоза и ограничения вывоза, субсидирования нефтепромышленников для выдачи жалования, добиться увеличения прямых и уничтожения большинства косвенных налогов.

В центре внимания финансовой политики широкой коалиции были дальнейшее становление самостоятельной банковской системы Азербайджана, урегулирование валютного вопроса, разработка государственного бюджета республики. Значительным новшеством в валютной политике АДР стали регулирование курса азербайджанских денег с помощью экспорта товаров и перехода продажи нефти только за азербайджанские деньги.

Потерпели неудачи попытки широкой коалиции правительства достичь согласия в деле проведения аграрной реформы.

Однако к началу весны 1920 г. накат социальных противоречий и межпартийной борьбы достиг своего предела. Правительство вынуждено было подать в отставку. Усилия, направленные на создание нового кабинета, оказались безуспешными, АДР, пребывающая в состоянии глубочайшего социально – экономического и политического кризиса, оказала легкой добычей в руках Советской России

За время существования АДР Парламент и 4 Правительства много внимания уделяли экономическому положению в стране, искали пути развития промышленности, сельского хозяйства, социальной сферы.

Наличие в Парламенте различных политических сил с противоположными представлениями о экономическом развитии Республики, внешняя угроза со стороны Армении и Советской России не позволили стабилизировать экономическое положение в стране. Правые политические силы, прежде всего «Иттихад», правые мусаватисты и часть беспартийных демократов, в принципе являлись сторонниками свободной экономики, ратуя одновременно за неприкосновенность частной собственности и искоренение спекулятивной деятельности влиятельных торгово - промышленных кругов. Левые силы представленные во власти, социалистическим блоком, требовали укрепления системы государственного контроля экономики, пресечение какого бы то ни было давления капитала на власть. Сочетание этих двух позиций нашло свое отражение в деятельности ведущей политической силы страны – партии «Мусават», подход которой в целом соединял в себе преимущества государственного монополизма, либеральной экономики и социалистического регулирования. Однако, как показала практика, этот план оказался нереальным в тот исторический момент. [3,с.22] Вместе с тем следует отметить, что за такой короткий срок были разработаны Парламентом целый ряд законов, касающихся экономической сферы. Была создана национальная валюта, Национальный банк, кредитные органы.

**Ключевые слова:** экономика, финансы, бюджет, банковская система.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агамалиев Н. Худиев Р. Азербайджанская Республика. Страницы политической истории 1918-1920. «Сабах» Б., 1994, с.27, с.31-32, 48, с.64, с.112
2. Исмаилов Э. Очерки истории Азербайджана «Флинта» М., 2010, с.236
3. Мамедзаде Н. Роль политических партий в формировании экономического курса Азербайджанского государства 1918-1920. Автореферат, Б.2004, с.8, с.10, с.20
4. Волхонский М. и Муханов В. По следам Азербайджанской Демократической Республики, «Европа» М., 2007 с.11-16, 256 с.
5. Azerbaijans /com content 715 rubt ml/

*T.K. Quliyeva, R.I. Topçubaşeva*

**1918-1920 illərdə Azərbaycan Demokratik Respublikasının iqtisadi siyasəti.**

## XÜLASƏ

Məqalədə ADR-in mövcud olduğu dövrdə ölkənin iqtisadi inkişafı ilə əlaqədar bir sıra məsələlər qaldırılmışdır. O cümlədən respublikada iqtisadi quruculuq sahəsində siyasi partiyaların müxtəlif konsepsiyaları göstərilmişdir. İqtisadi sahədə ADR hökumətinin qərarlarına daha çox diqqət ayrılmışdır. İqtisadi siyasətin həyata keçirilməsində nailiyyətlər və çətinliklər göstərilmişdir.

*Açar sözlər* - iqtisadiyyat, maliyyə, büdcə, bank sistemi.

*T.K. Gulieva, R.I. Topchubashova*

**The economic policy of the Azerbaijan Democratic Republic in 1918-1920.**

## SYMMARY

In the article describes a number of issues related to the economic development of the country during the period of existence of the Azerbaijan Democratic Republic. It also includes various concepts of political parties in establishment of the economy of the country. A lot of attention is paid to decisions of the Azerbaijan Democratic Republic government in the economic sphere. Success and challenges in implementing economic policy are shown as well.

**Key words:** economics, finance, budget, banking system.

УДК 62 -192:504.1(075)

*Г.О.Оджагов*

*Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет*

**СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ**

Существует достаточно большое количество определений безопасности. Как известно, в широком смысле под безопасностью понимается такое состояние той или иной системы, при котором отсутствуют опасности, обеспечивается сохранение и надежность этого состояния.

Так или иначе, эти определения содержат, по существу, лишь лингвистическое толкование понятия безопасности. Кроме того, их недостаток в том, что они по своей сути противоречат внутренним законам социума и техносферы. В реальной жизни всегда существовали, существуют и будут существовать опасности самого различного характера, а следовательно, и риск возникновения и воздействия на человека и окружающую среду различного рода негативных явлений и процессов техногенного, природного, социального, экономического и иного характера.

Вместе с тем в определении безопасности, приведенном в словаре В.И.Даля, содержится рациональная мысль о смысловом дуализме понятия «безопасность». Анализируя указанное определение, в понятии безопасность можно видеть две стороны: внешнюю, определяющую воздействие объекта на среду, и внутреннюю, характеризующую свойства сопротивляемости объекта по отношению к воздействию внешней среды.

Следует заметить, что риск как количественная мера опасности, а следовательно и уровень безопасности, имеет стохастическую природу и определяется целым рядом случайных явлений, о которых в дальнейшем еще пойдет речь.

Таким образом, категория «безопасность» носит относительный, а не абсолютный характер. И смысловое значение она приобретает только в связи с конкретными объектами или сферой человеческой деятельности.

В философском смысле безопасность – это интегральная форма выражения жизнеспособности и жизнестойкости объектов материального мира. Эта трактовка никаким образом не может быть применена в контексте наших рассуждений.

Таким образом, жизненно важные интересы личности, общества и государства здесь являются объектом обеспечения безопасности.

Такая трактовка термина безопасности является безусловно корректной применительно к социально – экономическим системам. Она отражает главные целевые функции безопасности в той или иной сфере человеческой деятельности, состоящие в защите жизненных важных интересов объектов безопасности и поддержании уровня риска этих объектов в допустимых пределах.

Заметим, что под социально – экономической системой (СЭС) понимается определенная совокупность организованных коллективов людей, населения, объектов экономики и инфраструктуры, а также природно – территориальных комплексов и экосистем, образующих единое структурно-функциональное целое. Имеется в виду, что эти системы по своим пространственным и другим параметрам соответствуют административно – хозяйственным территориальным образованиям государства. Они могут быть различного уровня и масштаба: от Республиканского до объектового. В соответствии с принятой в системной теории классификации указанные социально-экономические системы могут быть отнесены к сложным системам с иерархической, в большинстве случаев ветвистой, структурой, обладающей гибкостью и адаптивностью.

Подобная интерпретация понятия безопасности приемлема для любых не только социально – экономических, но и для организационно – технических систем (ОТС).

Сформулированное выше определение социально – экономической системы согласуется с философской трактовкой термина как совокупности элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих определенную целостность, единство. Оно также согласуется с представлениями о многоплановости любых реальных систем как неких материальных структур, которые могут рассматриваться с разных точек зрения, фокусируя внимание на той или иной конкретной ее целевой функции. В нашем случае функциональная составляющая системы связана с обеспечением безопасности при угрозах и опасностях техногенного, экологического и иного характера.

Термин «безопасность» может иметь и иной смысл, когда речь идет о безопасном функционировании того или иного объекта, относящегося к классу организационно – технических систем. В этом случае понятие безопасности следует рассматривать в двух аспектах: во-первых, как некое свойство или способность данной системы сохранять определенное устойчивое состояние, во-вторых, как состояние, при котором обеспечивается

защищенность объектов безопасности, т.е. населения, среды его обитания, территорий и обеспечивающих структур.

Что касается второго аспекта, то, как видно из высказанных выше соображений, он в полной мере соответствует ранее приведенной формулировке безопасности для социально – экономических систем.

Для первого же аспекта, характерного для организационно – технических систем, к числу которых относятся взрыво-, пожаро-, химически и радиационно опасные и другие объекты промышленно – хозяйственного и военного назначения, формулировка безопасности может быть дана следующим образом. Безопасность – это свойство (способность) объекта сохранять при функционировании в определенных условиях такое состояние, при котором вероятность возникновения аварий и катастроф не превышает допустимых значений, а возможный ущерб при такого рода событиях является минимальным.

При анализе и оценке безопасности, безусловно, принимаются во внимание оба указанных выше аспекта.

Можно привести еще одну не бесспорную, но заслуживающую внимания формулировку понятия безопасности, в силу того, что она основывается на системном подходе.

В .И. Ярочкин [1] предлагает рассматривать безопасность как явление, тождественное гомеостазису системы, суть которого в определенном типе динамического равновесия. В этом случае безопасность можно интерпретировать как динамически равновесное состояние сложной саморегулирующейся системы, при котором в допустимых пределах поддерживаются параметры, существенно важные для сохранения свойств этой системы.

Приведенная формулировка безопасности приемлема для характеристики промышленно – хозяйственных, в том числе взрыво-, пожаро-, химически- и радиационно опасных объектов, если их рассматривать вместе с инфраструктурой, а также комплексом сил и средств, предназначенных для предотвращения аварий, катастроф и иных происшествий. Имеется в виду, что рассматриваемые объекты вместе со всей инфраструктурой, включая элементы, обеспечивающие своевременное реагирование на изменение существенно важных параметров и их поддержание в допустимых пределах, представляют собой саморегулирующиеся системы.

Такое представление о безопасности является несколько идеализированным, не адекватным реальной структуре и организации рассматриваемых систем. Однако этот подход раскрывает перспективу решения важных задач по обеспечению безопасности на основе теории динамических саморегулирующихся систем. При этом могут быть учтены все многообразные связи информационного и управленческого характера.

Не анализируя концепцию, отметим, что из высказанных в ней суждений вытекают два важных положения, в рамках некоторых допущений не входящие в противоречие с законами термодинамики.

Первое из них сводится к тому, что при осуществлении любой производственной деятельности, связанной с энергоснабжением, энергопереработкой или энергопотреблением, в системе происходит уменьшение значения такого важного термодинамического параметра состояния, как энтропия. Дело в том, что на объектах, занимающихся производственной деятельностью, предусматривается упорядоченность энергетических потоков, концентрация энергии того или иного вида в определенных структурных производственных узлах. Образуется определенная топография энергетических потенциалов.

Второе положение. Состояние системы (в рассматриваемом случае техногенно опасного объекта), характеризующееся малой величиной энтропии с термодинамической точки зрения

является неравновесным. При этом объективно существует возможность перехода системы в менее упорядоченное состояние, сопровождающееся аварийным высвобождением энергии. Поэтому следует отметить объективно существующую, обусловленную законами природы, возможность выхода взрыва-, пожаро-, химически и радиационно опасных объектов из состояния поддерживаемого динамического равновесия под воздействием внешних воздействий или в результате существенного изменения рабочих параметров.

Таким образом, природа возникновения аварий на энергооборудованных объектах имеет определенную связь с проведением одной из важных термодинамических функций состояния – энтропией. Это обстоятельство необходимо всесторонне учитывать при создании и развитии всей системы мер и действий по обеспечению техногенной безопасности.

Роль энергоэнтропийного подхода к объяснению причин аварийности видится в том, чтобы с учетом высказанных соображений принимать необходимые меры по обеспечению опасных объектов энергией с низкой энтропией, избавлению от отходов, обладающих высокой энтропией, и созданию условий, при которых бы в рамках системы более высокого уровня по отношению к рассматриваемым объектам энтропия имела как можно большее значение.

С учетом проведенного выше анализа представляется целесообразным в сфере безопасности населения, территорий и объектов использовать следующие ее определение.

Безопасность – это состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества, государства и среды жизнедеятельности от опасностей и угроз техногенного, природного, экологического, военного и иного характера. Приведенное определение приемлемо для характеристики безопасности населения и территорий социально-экономических систем любого уровня: республиканского, регионального, муниципального и др. Оно также может использоваться для характеристики безопасности населения, находящегося в районе расположения организационно-технической системы (промышленного и иного опасного объекта).

Безопасность – это свойство и способность организационно-технической системы (промышленного и иного объекта) сохранять устойчивость и функционировать, выполняя свое назначение, и не переходить в опасное состояние.

### **Современные угрозы человечеству и основные принципы и направления обеспечения безопасности на глобальном и национальном уровнях**

Вступив в XXI век своего существования, человечество не избавилось от нарастающих опасностей и угроз, которые связаны со снижением возможностей биосферы по саморегуляции естественных процессов и адаптации к вредным воздействиям на нее, оказываемых в процессе все возрастающей по объемам хозяйственной деятельности человека.[2]

Существенно в негативную сторону изменилась среда обитания человека, появились глобальные риски экологического, природного и техногенного характера.

К числу такого рода рисков следует отнести:

- риск снижения качества среды обитания на Земле до запорогового уровня за счет увеличения масштабов хозяйственной деятельности;
- риск существенных изменений климата, потепления на Земле и повышения уровня Мирового океана, вызванных техногенными и природными процессами;
- риск существенного снижения возможностей биосферы по ассимиляции вредных воздействий антропогенного характера и осуществлению биотической саморегуляции в результате продолжающегося на Земле сокращения территорий, не тронутых хозяйственной деятельностью;

- риск превышения антропогенной нагрузки на биосферу над ее хозяйственной емкостью, при котором человечество окажется перед лицом необратимых процессов разрушения среды обитания и деградации цивилизации;
- риск уменьшения концентрации озона в стратосфере за счет антропогенных процессов;
- риск овладения основными экологическими ресурсами планеты определенной группой индустриально развитых государств.

Следует также учитывать объективно существующие опасности и угрозы космического происхождения. Речь идет о возможных столкновениях нашей планеты с астероидами.

Кроме того, в современных геополитических условиях сохраняется возможность развязывания агрессивными силами войн и военных конфликтов, в значительной мере усилилась и приобрела огромные масштабы террористическая деятельность.

Таким образом, в современном мире реально существуют и проявляются, как четыре вида угроз и опасностей:

- опасности и угрозы экологического, природного и техногенного характера, обусловленные главным образом высокой и все возрастающей по своим объемам и интенсивности хозяйственной деятельностью человека, превышающей пределы допустимого вредного воздействия на биосферу, а также опасными природными явлениями и процессами;
- опасности и угрозы, связанные с сохраняющейся возможностью развязывания войн и военных конфликтов, в том числе с применением ОМП, а также оружия на новых физических принципах;
- опасности и угрозы организации и осуществления определенными деструктивными силами диверсионных актов, в том числе на объектах с ядерной технологией, объектах, опасных в радиационном, химическом и биологическом отношении, а также применения с диверсионными целями определенных видов отравляющих веществ, биологических средств, радиоактивных веществ и даже взрывных ядерных устройств;
- опасности и угрозы человеку, идущие из космического пространства (опасности и угрозы планетарного характера).

Все эти виды опасностей и угроз должны парироваться адекватными мерами и действиями на глобальном и национальном уровнях.

Рассмотрение опасностей и угроз, а также основные направления деятельности по обеспечению безопасности представляется целесообразным провести, несколько отклоняясь от того порядка, в котором они упомянуты, взяв за основу их характер и сегодняшнюю актуальность.

Среди существующих в реальном мире опасностей и угроз человечеству сегодня все более значительную роль приобретают опасности и угрозы радиационного, химического и биологического характера.

Это обусловлено следующими тремя обстоятельствами.

Во-первых, сохраняющейся возможностью применения в войнах и вооруженных конфликтах оружия массового поражения и воздействия на войска и население поражающих факторов радиационной, химической и биологической природы.

Во-вторых, существующими и все время усиливающимися террористическими угрозами и действиями, в процессе которых достаточно велика вероятность применения террористами радиоактивных веществ, опасных химических веществ, в том числе отравляющих веществ, биологических средств поражения, а также разрушения объектов хранения ядерных материалов и радиоактивных отходов, химических арсеналов и пунктов уничтожения запасов

химического оружия. Чтобы убедиться в реальности такого рода угроз, достаточно вспомнить трагический случай применения членами секты Аумсенрике в токийском метро нервнопаралитического отравляющего вещества «зарин», связанный с большими человеческими жертвами.

В-третьих, наличием большого количества радиационно, химически- и биологически опасных объектов, промышленного, энергетического, а также других хозяйственных и иных комплексов, концентрирующих в себе огромные запасы энергии, различного рода вредных веществ и материалов. В соответствии со вторым законом термодинамики такие объекты, характеризующиеся высокой упорядоченностью и минимумом энтропии, имеют повышенную склонность перехода в аварийное состояние. Это находит убедительное подтверждение на практике. Для обеспечения безопасности этих объектов необходима определенная постоянно действующая комплексная система инженерно-технических организационных мер и действий.

Если с третьим обстоятельством по существу многое ясно – выработаны определенные представления по составу исходных данных, структуре моделей, необходимых для оценки риска возникновения аварий и катастроф на опасных объектах, определению их последствий, в том числе вызванных воздействием радиационных, химических и биологических факторов, и т.п., то по первым двум обстоятельствам следует отметить некоторые тревожные симптомы.

В США в настоящее время проводится пересмотр действующей ядерной стратегии. При этом в качестве одного из нововведений ожиданий получение права региональным командующим группировками ОВС запрашивать разрешение президента США на применение ядерного оружия в «конкретной угрожающей ситуации», включая случаи нанесения превентивных ядерных ударов с целью предотвращения терактов с применением ОМП террористическими организациями типа «Аль-каеды» и связанными с ней радикально-экстремистскими исламистскими группировками в различных регионах мира, а также с целью предотвращения ударов со стороны, так называемых в США, стран-изгоев, к которым там относят страны, обладающие ОМП и угрожающие применить его против США, например, Северную Корею и Иран. Другое опасное нововведение – возможное возвращение войска, в первую очередь на боевые корабли ВМС США, тактического и оперативно-тактического ядерного оружия, выведенного из войск и снятого с кораблей ВМС в 1991г. в соответствии с международными договоренностями. Такого рода нововведения не могут не вызывать опасений раскрутки нового витка в увеличении ядерной и радиационной опасности.

Второй тревожный симптом связан в какой-то мере с первым и может служить оправдательным мотивом для угрозы нанесения превентивных ударов и осуществления иных силовых акций против террористов, завладевших тем или иным образом ОМП. Суть его состоит в следующем. Как свидетельствуют данные некоторых информационных источников, внимание главарей терроризма все в большей мере привлекает идея устрашающих масштабных действий с использованием различных видов ОМП, а также инициирования техногенных катастроф с целью психологического воздействия на широкие круги населения, создания паники, демонстрации силы экстремистских группировок и т.п. Идеологи и главарь террористических организаций пытаются находить наиболее слабые места в системе защиты ядерных и других опасных материалов от посягательств на них.

К сожалению, в плане обеспечения безопасности, по признанию специалистов, в настоящее время вызывает беспокойство одна из уязвимых сфер в области развития и определения путей наиболее эффективного использования ядерных материалов – это исследовательские ядерные реакторы, многие из которых работают на высокообогащенном уране.

Однако следует отметить, что в России, США и некоторых других государствах начато преобразование (конверсия) исследовательских реакторов на основе высокообогащенного урана в реакторы, работающие на низкообогащенном уране с содержанием урана – 235 менее 20%. Такой уран непригоден для создания ядерных взрывных устройств. В последнее время, в связи с усилившимся размахом террористической деятельности, между Россией и США достигнута договоренность об активизации работ по конверсии исследовательских реакторов, находящихся на собственных территориях, а также поставленных в другие страны.

Третий тревожный симптом, вызывающий определенное беспокойство за ядерную и радиационную безопасность, связан с не вполне удовлетворительными, по мнению ряда специалистов, условиями хранения запасов оружейного урана и плутония на складе наземного типа.

Кроме отмеченных выше, остаются по-прежнему достаточно реальными и требующими постоянного внимания угрозы и опасности, связанные с возможным применением как в войнах и вооруженных конфликтах, так и в террористических действиях экстремистских группировок современных видов химического и биологического оружия. Увеличению риска реализации этих угроз и опасностей в значительной мере способствуют проводимые в некоторых государствах исследования, результаты которых могут быть использованы в военных и террористических целях. Имеются сведения, что в США и ряде ведущих западных стран продолжаются работы, направленные на поиски новых физиологически активных веществ. Целью этих поисков, к сожалению, является создание отравляющих веществ, по отношению к которым не эффективны существующие средства индикации, дегазации и антидотной терапии.

Опасная тенденция, если ее рассматривать на складывающемся сегодня геополитическом и военном фоне, наблюдается в научных исследованиях биологического характера, проводимых в ряде стран, в частности в США, результатом которых может стать создание нового биологического оружия, так называемого «постгеномного» (биологического оружия третьего поколения). Теоретической основой и предпосылкой для создания такого оружия являются последние достижения молекулярной и клеточной биологии и завершающаяся расшифровка генома человека.

В плане глобальной геополитики защитную миссию в борьбе с наукоемким биотерроризмом планирует реализовывать Интерпол. Деятельность этой весьма специфической организации, безусловно, не может охватить все аспекты нависшей над человечеством угрозы.

С учетом рассмотренных выше опасностей и угроз, которые нависли над человечеством, необходимо остановиться на основных принципах и направлениях обеспечения безопасности на глобальном и национальном уровнях.

Безопасность человека от этих опасностей и угроз в современных условиях может быть обеспечена при условии принятия определенных мер на глобальном уровне мирового сообщества, а также каждым государством на своем национальном уровне.

При этом обеспечение безопасности каждого из указанных видов опасностей и угроз имеет определенную специфику и особенности.

Эта специфика и особенности проявляются главным образом в характере и направленности мер и действий по обеспечению безопасности.

Рассмотрим в качестве примеров некоторые направления обеспечения безопасности на глобальном уровне.

**Глобальные опасности и угрозы и основные направления обеспечения безопасности и перехода мирового сообщества к устойчивому развитию.**

Обеспечение безопасности в масштабах мирового сообщества в современных условиях имеет целью снижение и поддержание глобальных рисков на столь низком уровне, при котором обеспечивается устойчивое развитие цивилизации и высокое качество жизни людей на Земле. Здесь в числе глобальных рисков имеется в виду: риски, связанные с чрезмерной интенсификацией и увеличением масштабов хозяйственной деятельности, не адекватной возможностям биосферы по адаптированию вредных воздействий, а также мерам по защите окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов ; риски, обусловленные военными приготовлениями (определенных агрессивных кругов), возможным возникновением войн и военных конфликтов с переростанием их в войны с широко-масштабным применением ОМП; риски, связанные с опасностями и угрозами человечеству, идущими из космоса.

Обеспечение безопасности в масштабе государства, т.е. на национальном уровне, по своему смыслу имеет похожую цель. Она состоит в достижении и поддержании стратегических рисков в пределах значений при которых обеспечивается высокое качество жизни людей и национальная безопасность государства. Под стратегическими рисками здесь понимаются риски, которые количественно характеризуют опасности и угрозы, затрагивающие системообразующие элементы и связи государства.

Эти риски условно можно подразделить на две группы: риски глобального масштаба, трансформированные на государственный уровень; риски, свойственные только государственному уровню.

К первой группе можно отнести: риски значительного превышения хозяйственной емкости природной среды на территории государства, при котором происходит существенное ухудшение ее качества, а также качества жизни людей; риски, связанные с возможной реализацией замыслов агрессоров и развязывание региональной войны против государства с применением различных видов оружия, в том числе оружия массового поражения.

В качестве рисков второй группы следует назвать: риски в техногенной сфере, связанные со значительным старением основных производственных фондов, паданием производственной дисциплины, недостаточной развитостью и эффективностью системы мониторинга и т.п., и существенным увеличением, вследствие этого, количества аварий и катастроф, их масштабов и последствий; риски в природной сфере, связанные с возникновением и развитием на территории государства широкомасштабных опасных природных явлений (землетрясений, наводнений, ураганов, подтоплений, лесных пожаров и т.п.); риски в экономической и научно-технической сферах, реализация которых составляет угрозу существенного снижения уровней экономической, военной и информационной безопасностей государства; риски значительного истощения и биологических ресурсов вследствие нерационального их использования. Следует также отметить наличие определенных рисков в социальной и социально-политической сферах.

Озабоченность в связи с этим нависшей над человечеством общей экологической опасности явилась серьезным стимулятором анализа сложившейся в мире обстановки.

Кризисное состояние окружающей среды, какими бы причинами оно не было обусловлено, в настоящее время вызывает высокую озабоченность не только со стороны ученых, но широких слоев населения.

В связи с этим разрабатываются концепции и возможные сценарии глобального развития цивилизации.

В соответствии с этими концепциями разработан ряд сценариев развития цивилизации и выхода из глобального экологического кризиса. Обычно выделяется три таких сценария: техносферный, целиком основывающийся на ресурсной концепции; ноосферный, в основу ко-

торого положено учение российского академика В. И.Вернадского о ноосфере, являющийся идеальным, но в настоящее время не реализуемым; ноосферно-технологический, в основу которого положена идея устойчивого развития.

По мнению ученых, техносферный сценарий развития ведет цивилизацию в тупиковое состояние.

Ноосферно-технологический путь развития человечества предполагает биотическую регуляцию и широкую биоохранную деятельность, охватывающую прежде всего локальные задачи на основе создания систем очистки, ресурсосберегающих и безотходных технологий, нормирования загрязнения окружающей среды.

Этот сценарий развития на современном этапе признается приемлемым в смысле возможности его реализации.

Устойчивое и долговременное развитие рассматривается не как неизменное состояние гармонии, а как процесс изменений, в котором масштабы использования природных ресурсов, направление капиталовложений, ориентация технического развития согласуются с нынешними и будущими потребностями.

На пути к устойчивому развитию возникает целый ряд важных проблем, от решения которых зависит сама возможность и сроки вступления отдельных

государств и человечества в целом в эпоху устойчивого развития. В числе этих проблем следует отметить:

- приостановление разрушения и исчезновения отдельных видов живой природы и находящихся под угрозой экосистем, тропических лесов и других кладовых биологического многообразия, расширение сети охраняемых территорий;
- поиск путей надежного, экологически безопасного и экологически эффективного развития энергетики, которые бы обеспечивали поступательный прогресс человечества;
- разработка и внедрение новейших экологически чистых технологий в промышленности и других секторах хозяйственной и иной деятельности;
- принятые мер по ограничению высоких темпов прироста населения и развитию человеческого потенциала, повышению уровня знаний и возможностей людей, создание таких представлений о нравственных ценностях, которые бы помогали адаптироваться к быстро изменяющимся социальным и экологическим реальностям и задачам развития.

По убеждению большинства российских ученых, именно биосферная модель, впитавшая в себя идеи В.И.Вернадского, должна быть положена в основу современной стратегии устойчивого развития, при котором бы обеспечивалось сбалансированное решение социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала, а также возможность удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей.

Исследования показывают, что для выживания человечества необходимо уменьшить антропогенное воздействие на биосферу и тем самым обеспечить восстановление ее регулятивного потенциала.

В основу подхода к разработке стратегии перехода Азербайджанский Республики к устойчивому развитию положены некоторые принципиальные соображения, сформулированные в концепции экологической безопасности государства.

С учетом этих соображений, при выработке указанной стратегии, признано целесообразным исходить из следующего.

Во-первых, для обеспечения реализации концепции перехода Азербайджанской Республики к устойчивому развитию необходимо выделить, сохранять и развивать территории, которые могли бы стать центром восстановления нарушенной естественной природной среды и биоты на территории государства. В качестве таких территорий на первом этапе могут быть не нарушенные хозяйственной деятельностью районы со сформировавшимся объемом биоты, необходимым для устойчивого состояния окружающей среды.

В дальнейшем восстановление естественной природной среды на других территориях приведет к расширению зоны экологического благополучия и устойчивого социально-экономического развития.

Сосредоточение усилий на создании и расширение такой зоны за счет ныне кризисных территорий обеспечит неуклонное продвижение Азербайджана по пути к динамическому состоянию устойчивого развития.

Во-вторых, стратегия реализации концепции перехода Азербайджана к устойчивому развитию предполагает активное проведения в жизнь мер и действий по восстановлению качества окружающей среды и естественных экосистем в промышленных регионах, густонаселенных и других районах с повышенной техногенной и экологической опасностью. Здесь основные усилия сосредотачиваются на экологическом императиве опасных для природы хозяйственной и другой деятельности, внедрении безотходных и ресурсосберегающих технологий и т.п.

Эта стратегическая задача для каждой конкретной территории районов республики имеет свой срок выполнения.

Наконец, в-третьих, одним из стратегически важных направлений деятельности на пути устойчивого развития является международное сотрудничество, обеспечивающее согласованность научно-технической политики государств в области обеспечения техногенной и экологической безопасности, а также предотвращение вредных воздействий на окружающую среду в неограниченном контексте.

Для продвижения Азербайджана по отмеченным выше стратегическим направлениям необходимо опираться на сложившиеся принципы природоохранной деятельности.

**Ключевые слова:** безопасность, техноген, энтропия, радиационный, биологический, химический фактор.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ярочкин В.И. Секьюриталогия- наука о безопасности жизнедеятельности. «Ось» 89, М.:2000. стр
2. Оджагов Г.О. Руководство по подготовке, реагированию и управлению в чрезвычайных ситуациях. «Çaşıoğlu», Баку2002. стр

*H.O.Ocaqov*

## Müasir təhlükəsizlik konsepsiyası

### XÜLASƏ

Bu məqalədə, müəllif müasir təhlükəsizliyin bir çox sahələri haqda məlumat vermişdir. Burada, insanlığa qarşı müasir təhlükə və onların əsas prinsipləri global, regional səviyyədə şərh olunmuşdur.

Təhlükəsizliyi bir çox üsullarla təyin etmək olar. Məlumdur ki, təhlükəsizlik dedikdə, təhlükənin olmadığı və bu vəziyyətin etibarlı qorunmuş bir sistemi nəzərdə tutulur. Təhlükəsizlik nisbi xarakter daşıyır, mütləq yox. O öz mənasını ancaq, konkret obyekt və insan fəaliyyəti sferasında biruzə verir.

Təhlükəsizlik dedikdə, şəxsiyyətin həyatı vacib maraqları və cəmiyyətin tələbləri, onların etibarlı təminatı, dövlət, cəmiyyət və şəxsiyyətin progressiv inkişafı nəzərdə tutulur.

**Açar sözlər:** təhlükəsizlik, texnogen, entropiya, radiasiya, bioloji, kimyəvi faktor.

### The conception of modern safety

#### SUMMARY

In this article the author gave information about many fields of modern safety. Modern danger against humanity and regional levels. Safety can be defined in several ways. It has a relative character, not an obligatory one. Safety means the vitally important interests of a personality and their reliable provision.

**Key words:** Safety, technogen, entropy, radiation, biological, chemical factor.

UOT 528.9

R.M. Dənziyev

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

### COĞRAFİ İNFORMASIYA SİSTEMLƏRİ ƏSASINDA SOSIAL-İQTİSADI XƏRİTƏLƏRİN YARADILMASI PROSESİ

Cəmiyyətdə gedən sürətli inkişaf prosesi, yeni-yeni müasir texnologiyaların yaradılması və iqtisadiyyatın, demək olar ki, bütün sahələrində tətbiqi, bunların əsasında tədqiqat ərazisini əks etdirən rəqəmli elektron xəritələrinin tərtibatı sosial-iqtisadi sahədə də bu cür xəritələrin yaradılmasını tələb edir. Düzdür, belə xəritələr artıq mövcuddur, lakin bu xəritələr cəmiyyətdə, istisadi sahələrdə sürətlə gedən inkişaf prosesinə uyğunlaşdırılmalı, verilənlər bazası daima yeni-yeni informasiyalar ilə doldurulmalıdır.

Sosial-iqtisadi xəritələşdirmə elə xəritələrin yaradılması problemləri ilə məşğul olur ki, bu xəritələr dövləti, əhalini, mədəniyyəti, təbii ehtiyatların iqtisadi qiymətləndirilməsini əks etdirir. Bu cür xəritələr ərazi haqqında olan müxtəlif məlumatların (əhali, iqtisadi və sosial struktur haqqında olan) analizi vasitəsinə xidmət edir. Onlar kartoqrafiya və coğrafiya arasında aralıq mövqe tutur. Müasir dövrdə belə xəritələrin rolu və əhatə dairəsi daha da artmış və artıq tematik xəritələr sırasına daxil olmuşdur. Bu cür xəritələrin əsas elementi təsərrüfat, iqtisadiyyat olub, proqnozlar və analiz vasitəsi kimi də istifadə olunur.

Bu səbəbdən də sosial-iqtisadi xəritələrin müasir texnologiyalardan olan coğrafi informasiya sistemləri (CİS) texnologiyaları əsasında yaradılması üsulunun işlənilib hazırlanması, onların ərazi üzrə paylanması və dinamikası aktual problemlərdən birinə çevrilmişdir.

Təklif edilən işin əsas məqsədi sosial-iqtisadi obyektlər haqqında informasiyanın yığılması, analizi və kartoqrafik formada, rəqəmli elektron xəritələr, diaqramlar, cədvəllər şəklində əks etdirilməsi üçün geoinformasiya sistemindən istifadənin əsas aspektlərinin işıqlandırılması və həmin xəritələrin yaradılmasından ibarətdir. Tədqiqat obyekti kimi Azərbaycanın Xəzərətrafi ərazilərinə daxil olan rayonlar, onların sosial-iqtisadi göstəriciləri götürülmüşdür.

Sosial-iqtisadi xəritələrin yaradılması ümumcoğrafi və fiziki-coğrafi xəritələrin yaradılması prosesindən müəyyən dərəcədə fərqlənir. Ümumcoğrafi xəritələşdirmənin sonunda kompleks analitik xəritələr yaradılır. Sosial-iqtisadi xəritələşdirmənin əsas prinsipi sosial-iqtisadi proseslərin inkişafını və onun zaman-məkan daxilində paylanmasını, cəmiyyətin inkişaf qanunauyğunluqlarını öyrənərək, alınan informasiyalardan, biliklərdən sosial-iqtisadi xəritələrin kartoqrafik modellərinin yaradılması prosesində istifadə etməkdən ibarətdir.

Sosial-iqtisadi xəritələşdirmə zamanı elmi analiz və sintez üsullarından da istifadə edilir.

Obyekt və ya hadisəni bütövlükdə tədqiq etmək üçün bu cür xəritələrin birlikdə, yəni kompleks şəkildə - analitik, sintetik və kompleks - yaradılması daha məqsəduyğundur.

Sosial-iqtisadi xəritələrin növləri çoxdur. Həmin xəritələrin əsas xüsusiyyətləri, onların əsas göstəriciləri, təsviretmə üsulları, əsas istiqamətləri, tətbiq sahələri və onları tərtib etmə mənbələri müxtəlif arxiv və ədəbiyyat materialları əsasında öyrənilmiş, tədqiq edilmiş, analiz edilmiş və qruplaşdırılaraq, cədvəl şəklində təqdim edilmişdir [1] (cədvəl 1).

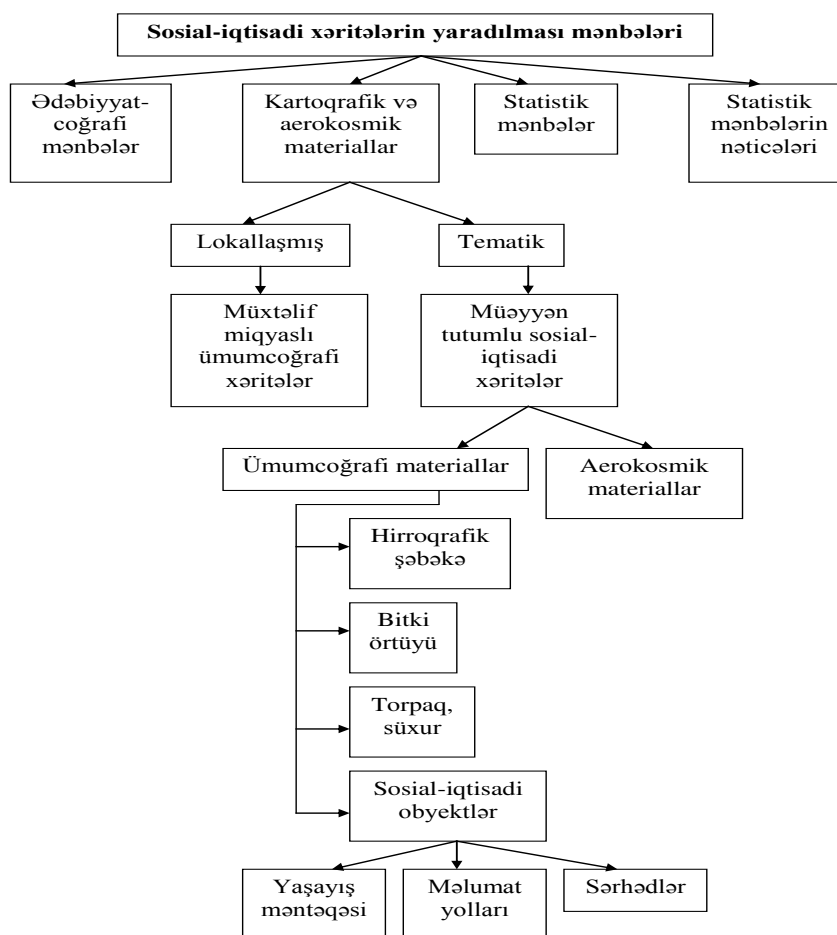
Cədvəl 1

## Sosial-iqtisadi xəritələrin növləri və onların əsas xüsusiyyətləri

| № | Sosial-iqtisadi xəritələr                 | Əsas göstəricilər                                                                                                                                         | Təsviretmə üsulları                                                                                                                                | Əsas istiqamət və tətbiq sahələri                                                                                                                                                        | Mənbələr                                                                                                            |
|---|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                         | 3                                                                                                                                                         | 4                                                                                                                                                  | 5                                                                                                                                                                                        | 6                                                                                                                   |
| 1 | Əhali və onların yerləşdirilməsi xəritəsi | - əhalinin sayı,<br>- onların ərazi üzrə paylanması<br>- əhali sıxlığı                                                                                    | - işarələr üsulu;<br>- nöqtəvi üsul (əhalinin yerləşdirilməsi, və bölüşdürülməsi üçün);<br>- kartodiagram üsulu (əhali sayının göstərilməsi üçün). | 1. məskunlaşma və sakinləşmə<br>2. məskunlaşmanın baş vəməsi və inkişafı<br>3. demografik xarakteristika<br>4. əhalinin etnoqrafik xarakteristikası<br>5. sosial-iqtisadi xarakteristika | dövlət statistika materialları (əhalinin siyahıya alınması və cari hesablamalar)                                    |
| 2 | Sənaye və tikinti xəritələri              | - məşğul olanların sayı;<br>- əsas istehsal fondlarının dəyəri;<br>- məhsulun həcmi.                                                                      | - işarələr üsulu (məşğulluq sayına görə, fondların dəyərinə görə, məhsulun həcminə görə).                                                          | - təşkilatı-texnoloji, mərhələli istehsalat;<br>- emaledici sənaye                                                                                                                       | hesabaalma-statistik materiallardır                                                                                 |
| 3 | Kənd və meşə təsərrüfatı xəritələri       | kənd təsərrüfatında 1-ci yerdə torpaq ehtiyatları (torpağın məhsul vermə qabiliyyəti),<br>- meşə təsərdə meşə ehtiyatları (meşələrin səmərəliliyi) durur. | - işarələr üsulu (torpaq və meşə ehtiyatları üçün);<br>- kartodiagram üsulu (torpaq və meşə ehtiyatlarının göstərilməsi üçün)                      | - torpaq yerləri, torpaqdan istifadə, torpağın vəziyyəti;<br>- meşə təsərrüfatının mərkəzləri və sərhədləri;<br>- meşə təsərrüfatı sahələri;<br>- meşə təsərrüfatının intensivliyi       | torpaq üçün müxtəlif miqyaslı aerokosmik şəkillər və yer quruluşu kartoqrafik materialları, meşə üçün meşə xəritəsi |
| 4 | Nəqliyyat və istisadi əlaqələr xəritəsi   | - nəqliyyatın və onun tikintisinin gücü və növü;<br>nəqliyyat məntəqələrinin yük və sərnişin daşınması                                                    | yük və sərnişindəşma xəritələri işarələmə üsulu ilə tərtib olunur                                                                                  | istehsal və əhalinin paylanması (bölüşdürülməsi), onların konsentrasiya dərəcəsi, iqtisadi və sosial əlaqələrin intensivliyi                                                             | - kartoqrafik və aerokosmik materiallar; hesabaalma-statistik məlumatlar                                            |
| 5 | Ümumi iqtisadi xəritələr                  | xəritələşdirmə üsulu                                                                                                                                      | sənaye mərkəzləri nişanlarla (işarələrlə), k/t areallarla, iqtisadi əlaqələr isə oxlarla göstərilir.                                               | iqtisadi anlayışlar, əhali, xidmət obyektləri, sosial-iqtisadi həyatın bütün əsas istiqamətləri                                                                                          | ekspedisiya üsullarından istifadə, kosmik çəkiliş materialları                                                      |

|   |                                                    |                                                                                                                                         |                                                                                                    |                                                                                                                                                        |                                                                          |
|---|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Elm, təhsil, mədəniyyət və əhaliyə xidmət xəritəsi | idarə və müəssisə şəbəkəsinin əks etdirilməsi, xidmətin çatdırılması, əhaliyə nəzərən idarə və müəssisənin işinin intensivliyi və həcmi | nişanlarla, kartoqram və kartodiaqramlarla tərtib olunur                                           | 1. Elm və kadrların hazırlanması, ümumi təhsil, mədəniyyət və mədəni-maarif xidmətləri, tibbi xidmət, pərakəndə ticarət, kommunal və məişət xidmətləri | statistik hesablamalar hesabına alınan məlumatlar, statistik materiallar |
| 7 | Siyasi xəritələr                                   | Siyasi mövzulu xəritələr                                                                                                                | kartoqram və kartodiaqramlarla psevdokolorlarla və işarələrlə, hərəkət nişanları ilə tərtib olunur | - siyasi baxışların yayılması,<br>- siyasi partiya və hərəkətlərə mənsub olma,<br>- geosiyasi təqdimat və reallıq                                      | statistik materiallar                                                    |

Sosial-iqtisadi xəritələrin yaradılması və yeniləşdirilməsi üsulunda müəyyən oxşar və fərqli cəhətlər vardır. Həmin xüsusiyyətlər və sosial-iqtisadi xəritələri tərtib etmə mənbələri ümumiləşdirilmiş, sistemləşdirilmiş və aşağıdakı şəkil-sxemdə təqdim edilmişdir (Şəkil 1).



Şəkil 1. Sosial-iqtisadi xəritələri yaratmaq üçün istifadə edilən mənbələr

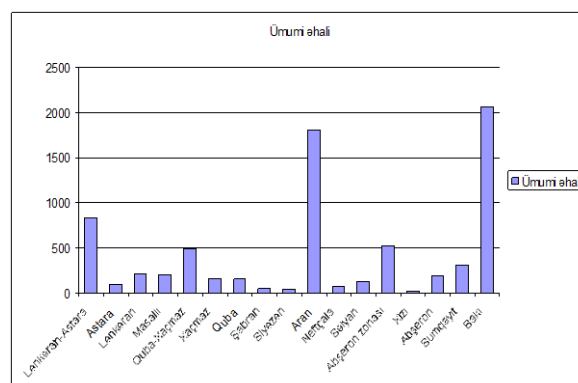
Xəzərətrafi ərazilərə – Azərbaycanın Xaçmaz, Quba, Şabran, Siyəzən, Xızı, Abşeron, Bakı, Salyan, Neftçala, Lənkəran, Masallı və Astara rayonları daxildir. Həmin rayonlar üzrə sosial-iqtisadi, demoqrafik göstəricilər müxtəlif ədəbiyyat mənbələri, arxiv materialları, Dövlət Statistika Komitəsinin İnternet məlumatları əsasında öyrənilmiş, sistemləşdirilmişdir [4]. Təqdim edilən işdə işdə həmin göstəricilərdən yalnız 2-ci öyrənilmiş, müxtəlif mənbələrdən onlara aid məlumatlar toplanılmış və cədvəl şəklində sistemləşdirilmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

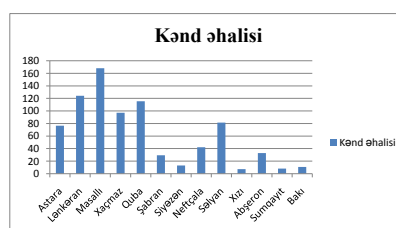
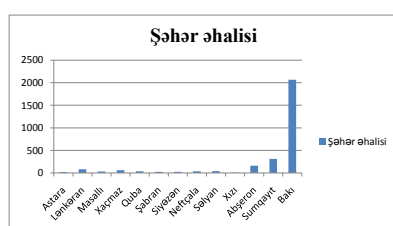
Azərbaycanın Xəzərətrafi ərazilərindəki rayonlar və onların sosial-iqtisadi göstəricilərinin bir hissəsi (Xəzərətrafi iqtisadi rayonlarının əhalisinin sayı, (şəhər və kənd əhalisi)

| İqtisadi rayonlar | Ümumi əhali | Şəhər əhalisi | Kənd əhalisi |
|-------------------|-------------|---------------|--------------|
| Lənkəran-Astara   | 832,2       | 205,3         | 626,3        |
| Astara            | 97,2        | 20,7          | 76,5         |
| Lənkəran          | 207,6       | 83,3          | 124,3        |
| Masallı           | 199,6       | 31,4          | 168,2        |
| Quba-Xaçmaz       | 491,7       | 167,1         | 324,6        |
| Xaçmaz            | 160,1       | 62,9          | 97,2         |
| Quba              | 153,5       | 38,1          | 115,4        |
| Şabran            | 52,0        | 22,6          | 29,4         |
| Siyəzən           | 37,9        | 24,9          | 13,0         |
| Aran              | 1812,1      | 698,1         | 1114,0       |
| Neftçala          | 80,4        | 38,2          | 42,2         |
| Səlyan            | 122,7       | 41,3          | 81,4         |
| Abşeron zonası    | 517,7       | 477,5         | -            |
| Xızı              | 14,8        | 7,5           | 7,3          |
| Abşeron           | 190,9       | 158,0         | 32,9         |
| Sumqayıt          | 312,0       | 312,0         | -            |
| Bakı              | 2064,9      | 2064,9        | -            |

Cədvəldə göstərilənlər əsasında qrafiklər də tərtib edilmişdir (şəkil 2, 3 və 4).



Şəkil 2. Xəzərətrafi rayonların ümumi əhalisinin sayı. Qrafikdən göründüyü kimi ən çox əhali Bakı, Sumqayıt, Lənkəran, Masallı, Abşeron ərazisinə düşür.



Şəkil 3. Xəzərətrafi rayonlara daxil

Şəkil 4. Xəzərətrafi rayonlara daxil olan şəhər əhalisinin sayı olan kənd əhalisinin sayı

Qrafiklərdən də göstərildiyi kimi, əhalinin ən çox miqdarı Bakı, Sumqayıt şəhərlərində, Lənkəran və Masallıda yerləşmişdir. Lakin Bakı, Sumqayıt və Abşeronda şəhər əhalisinin sayı kənd əhalisindən çoxdur. Buna səbəb məhz urbanizasiya prosesləridir.

Göstərilən məlumatlar əsasında CİS vasitəsilə sosial-iqtisadi xəritələr tərtib edilmişdir. CİS-lə xəritə tərtib edən zaman CİS-in alt sistemlərində göstərilənlər həyata keçirilmişdir [2]. Mövcud xəritələri CİS-ə daxil edən zaman generalizasiyanın müxtəlif səviyyələrinin təsiri, miqyas, proyeksiya, simvollaşdırma və s. barədə məlumatlar nəzərə alınmışdır, yəni, 1-ci altsistemdə lazım olan giriş verilənləri toplanılmış, 2-ci altsistemdə, yəni, verilənlərin seçilməsi və saxlanması alt sistemində həmin informasiyalar redaktə olunmuşdur. 2 müxtəlif proyeksiyalı, ya da böyük ölçülü simvollardan təşkil olunmuş 2 qarışıq xəritələr üzərində seçmə, redaktə etmə işi həyata keçirilmişdir. Bundan sonra 3-cü altsistemin funksiyasına uyğun olaraq alınan məlumatlar üzərində qruplaşma, təsnifat, ayrılma, analiz həyata keçirilmiş, səhv məlumatlar aradan qaldırılmışdır. CİS-də son nəticədə, 4-cü altsistemdə xəritə, diaqram və cədvəl alınmışdır.

Xəritə üzərində olan məlumatlar müxtəlif cür adlandırılaraq kompüterin yaddaşına verilmiş, sonra həmin məlumatlar simvollar toplusu şəklində təqdim edilmişdir [3]. Simvolları başa düşmək üçün isə xəritədə “legenda”dan istifadə edilmişdir.

İş prosesi aşağıdakı mərhələlər üzrə həyata keçirilmişdir:

1-ci mərhələ - toplanılan informasiyanın ilkin emalı, yadda saxlanması, sistemləşdirilməsi və kataloqlara ayrılması. İlk növbədə verilənlər əsasında coğrafi bağlılıq yaradılmış, eyni bir koordinat sisteminə və proyeksiyaya gətirilmişdir. Bunun üçün əvvəlcə topoqrafik xəritənin koordinat sistemi və proyeksiyası təyin edilmiş, sonra isə digər verilənlər olan kosmik şəkillər topoqrafik xəritə ilə coğrafi bağlılığa gətirilmişdir (proyeksiya UTM, koordinat sistemi WGS 84, zona 39N).

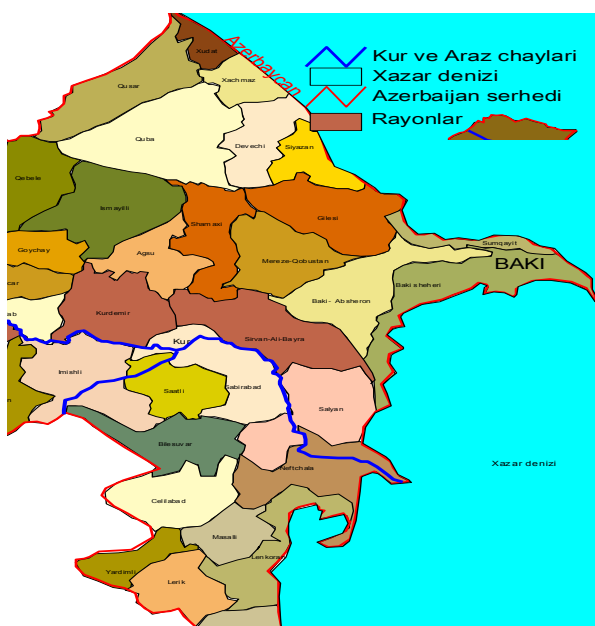
2-ci mərhələdə verilənlər bazası yaradılmışdır.

3-cü mərhələdə giriş informasiyası vektorlaşdırılmışdır.

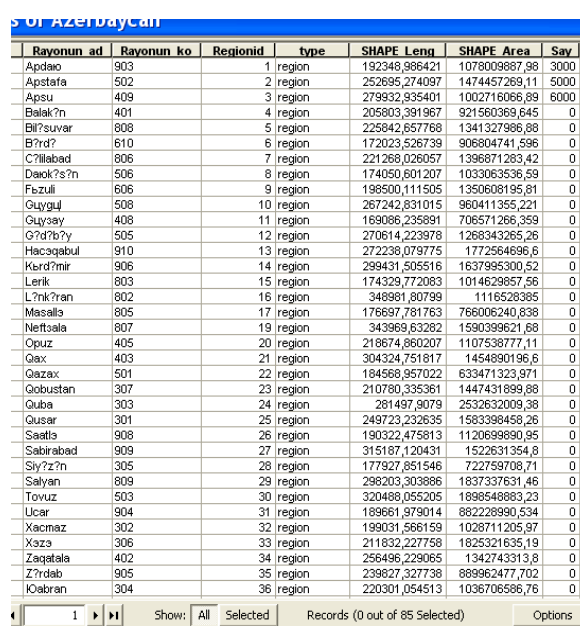
4-cü mərhələdə isə sosial-iqtisadi xəritələşdirmə üçün coğrafi əsas varadılmışdır.

Yuxarıda verilmiş cədvəllər CIS-in verilənlər bazasına yerləşdirilmişdir. Cədvəllərdə Xəzər-ətrafı ərazilərə daxil olan iqtisadi rayonlar, onlara daxil olan administrativ rayonlar və onların əhalisi göstərilmişdir. Bu cür yanaşma statistik və coğrafi verilənlər əsasında rayonlaşdırma aparmağa imkan verir.

Buna görə də verilənlər bazasına daxil olan materiallar əsasında həmin rayonlar üzrə Arc GIS proqramı əsasında rayonlasdırılma aparılmış və rayonların sahələri təyin edilmişdir (şəkil 5 və şəkil 6).

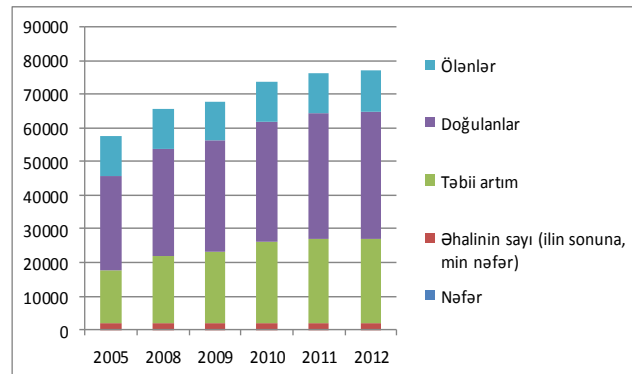


***Şəkil 5. Azərbaycanın Xəzərətrafi  
rayonlarının administrativ quruluşu***



**Şəkil 6. Xəzərətrafi ərazilərdə yerləşən rayonların sahələri**

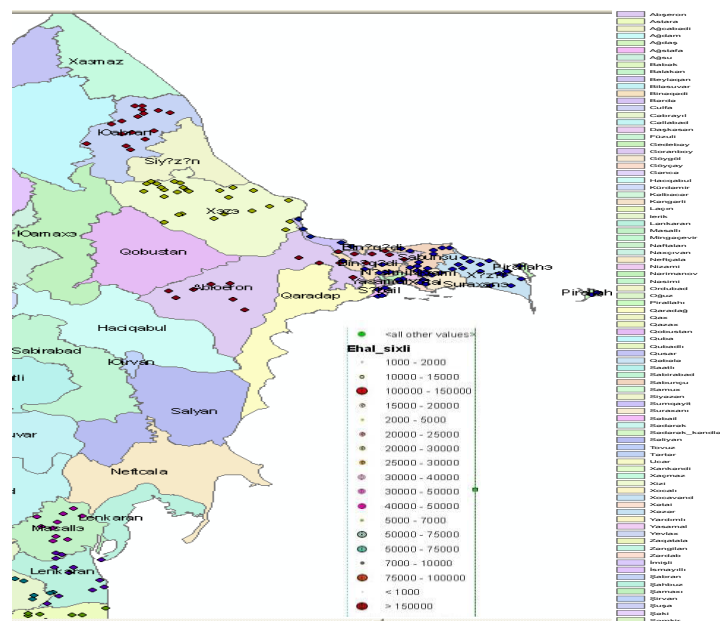
Verilənlər bazasına daxil olanlar əsasında diaqramlar da tərtib edilmişdir (şəkil 7). Burada əhalinin ümumi sayı, şəhər və kənd əhalisinin sayı, sıxlığı, doğum və ölüm kimi demoqrafik göstəricilər də təqdim edilmişdir.



Şəkil 7. Demoqrafik göstəricilər

Beləliklə, 2 coğrafi əsas toplanılmışdır: Xəzərətrafi iqtisadi rayon üzrə toplanılan ümumi məlumatlar və hər bir administrativ rayon üzrə toplanılan məlumatlar. Bu məlumatların əsasında vektorlaşdırılma aparılmış və ümumcoğrafi əsas yaradılmışdır. İlk informasiyanın verilənlər bazası yaradıldıqdan sonra 3-cü mərhələyə keçid başlanılmışdır. Topoqrafik əsas əsasında hər bir administrativ rayonlar üzrə shape fayllar vasitəsilə laylar yaradılmışdır: çaylar, dəniz, yaşayış məntəqələri, sahil xətti, administrativ sərhəd.

Sonra isə, yəni 4-cü mərhələdə bu əsas əsasında sosial-iqtisadi xəritələr tərtib edilmişdir (şəkil 8).



Şəkil 8. Xəzərətrafi ərazilərdə əhalinin sayı və sıxlığını əks etdirən sosial-iqtisadi xəritə

Elektron xəritələşdirmə müxtəlif rəngli, müxtəlif qrafik formada xəritələr yaratmağa imkan verir. Ümumcoğrafi əsas isə sosial-iqtisadi göstəriciləri bağlamaq rolunu oynayır. Belə xəritələşdirməyə coğrafi yanaşma isə tematik layların və müxtəlif cədvəl verilənlərinin kombinasiyası əsasında sosial-iqtisadi göstəricilərin kompleks əks etdirilməsinə səbəb olur.

Yazılanları ümumiləşdirmə əsasında söyləmək olar ki, sosial-iqtisadi xəritələrin yaradılması geoinformasiya yanaşma əsasında həll edilmişdir. Bu zaman meydana çıxan üstünlüklər aşağıdakılardır:

- geoinformasiya əsası hesabına rəqəmli verilənlər vasitəsilə ərazi barədə digər məlumatları da əldə etmək olar;

- əldə edilən çoxsaylı informasiyalardan müxtəlif məqsədlərlə istifadə etmək mümkün olar.

Yaradılan rəqəmli xəritələr sosial-iqtisadi sistemlərin analitik tədqiqatları oblastında prinsipial olaraq yeni imkanlardan istifadə etməyə imkan verir. Belə xəritələr nəinki ərazinin kompleks sosial-iqtisadi qiymətləndirilməsi məsələlərinin fundamental həllini, və həmçinin ərazi planlaşdırılması və idarəetmə tətbiqi məsələlərini də həll etməyi təmin edir.

İşin nəticəsində CİS vasitəsilə Xəzərtrafi ərazilərin sosial-iqtisadi xəritələşdirilməsi üçün geoinformasiya əsası yaradılmış, Azərbaycanın Xəzərtrafi rayonlarının administrativ quruluşunu və Xəzərtrafi ərazilərdə əhalinin sayı və sıxlığını göstərən rəqəmli elektron xəritələr tərtib edilmişdir.

**Açar sözlər:** *sosial-iqtisadi göstərici, xəritə, CİS, Xəzərtrafi ərazilər*

## ƏDƏBİYYAT

1. Евтеев О.А. Проектирование и составление социально-экономических карт: Учебник. – МГУ, М. 1999. 224 с.
2. Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. Геоинформационные системы. Учебное пособие для вузов. Недра, М.:2000. 222с.: ил. 28.
3. Логиновский О.В. Использование геоинформационных технологий в управлении социально-экономическим развитием региона: учеб.пособие / Изд-во ЮУрГУ, Челябинск.1999. - 50 с.
4. <http://www.stat.gov.az/source/regions/> saytı

*R.M.Дензиев*

## Процесс создания социально-экономические карты на основе геоинформационных систем

### РЕЗЮМЕ

В этой статье были показаны виды и основные характеристики социально-экономических карт, была объяснена основная суть этой карты и составлены социально-экономические карты прибрежных районов Каспийского моря на основе ГИС-технологий

**Ключевые слова:** социально-экономические показатели, карты, ГИС, прибрежная зона Каспийского моря

*R.M.Denziyev*

## Process of creation the social-economic maps on basis of geoinformation systems

### SUMMARY

In this article was shows the kinds and essential features of social-economic maps, have been explained the basic essence of this maps and were compiled social-economic maps of coastal regions of Caspian Sea, on the basis of GIS technology.

**Key words:** *social-economic indicators (parameter), maps, GIS, coastal zone of Caspian Sea*

## MÜNDƏRİCAT

## MEMARLIQ – ARXITEKTURA

| Nö | Səh |
|----|-----|
| 1  | 3   |
| 2  | 5   |
| 3  | 7   |
| 4  | 9   |
| 5  | 14  |
| 6  | 19  |
| 7  | 23  |
| 8  | 28  |

## İNŞAAT - СТРОИТЕЛЬСТВО

| Nö | Səh |
|----|-----|
| 1  | 35  |
| 2  | 38  |
| 3  | 42  |
| 4  | 47  |
| 5  | 54  |
| 6  | 56  |
| 7  | 60  |
| 8  | 67  |

## МЕХАΝІКА – МЕХАНИКА

| Nö | Səh |
|----|-----|
| 1  | 73  |
| 2  | 76  |
| 3  | 80  |

| <i>Mündəricat</i>                                                                                                                                                                                                                            | <i>Elmi əsərlər</i> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 4 <i>N.S. Əliyev, E.N.Əliyev, D.Q.Xurşudov Neyron şəbəkədə simvolların tanınması.....</i>                                                                                                                                                    | 84                  |
| 5 <i>R.M. İsgəndərov Kommunikasiya vasitələrində informasiya təhlükəsizliyi.....</i>                                                                                                                                                         | 89                  |
| 6 <i>T.И.Асланов, А.Ф.Гасымов, У.З.Иманова О влиянии алмазного выглаживания на остаточные напряжения.....</i>                                                                                                                                | 91                  |
| 7 <i>M.Ə.Nasıyev, H.A.Xəlilov, F.M.Quliyev, M.G.Mərdanov Betonun sıxılmada tam diaqramının tətbiqi ilə deformasiya modeli əsasında düzbucaqlı en kəsikli dəmirbeton elementlər üçün “moment-əyrilik” diaqramının qurulma metodikası.....</i> | 96                  |
| 8 <i>A.F.Qasımov, T.İ.Aslanov Daxili yanma mühərriklərində silindrlər blokuna qoyulan tələblər.....</i>                                                                                                                                      | 100                 |
| 9 <i>F.M.Əfəndiyev, M.Ə.Soltanov Mütərəqqi kimyəvi və qalvanik örtüklərin maşınların istehsalında, təmirində tətbiqi.....</i>                                                                                                                | 103                 |
| 10 <i>M.M.Джавадова Исследование отрицательного сопротивления диодов халькогенидов меди.....</i>                                                                                                                                             | 106                 |

## İQTİSADİYYAT - ЭКОНОМИКА

| <i>№</i>                                                                                                                                   | <i>səh</i> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1 <i>K.E. Rəhimova Texhogen tullantılardan istifadə etməklə tökmə qəlibləri və icliklər üçün yanq əleyhinə qarışıqların işlənməsi.....</i> | 110        |
| 2 <i>T.К.Кулиева, Р.И.Топчубашева Экономическая политика Азербайджанской Демократической Республики (1918-1920).....</i>                   | 115        |
| 3 <i>Г.О.Оджагов Современные концепции безопасности.....</i>                                                                               | 120        |
| 4 <i>R.M.Dənziyev Coğrafi informasiya sistemləri əsasında sosial-iqtisadi xəritələrin yara-<br/>dılması prosesi.....</i>                   | 130        |

---

---

*Kağız formatı 60x84 1/8*

*Çap vərəqi : 17.3*

*Sifariş № 45. Tiraj 150.*

---

---

***AzMIU***

***Nəşriyyat – Poliqrafiya Mərkəzi***

*tel.: (012) 539 07 17*