

Baş redaktortex. üzrə f.d. **Qarayev A.N.** –AzİMETİ**Baş redaktorun müavini**tex. üzrə f.d. **Yusifov N.R.** –AzİMETİ**Məsul katib**iqt. üzrə f.d. **Şirinova N.S.** -AzİMETİ**Redaksiya heyəti**t.e.d., prof. **Seyfullayev X.Q.** -AzİMETİmem.dok. **Abdullayeva N.C.** -AzMİUm.d.,prof. **Əbdülrəhimov R.H.** –AzMİUt.e.d.,prof. **Hacıyev M.Ə.** –AzMİUm.d.,prof. **Nağıyev N.H.** –AzMİUtex. üzrə f.d. **Eminov Y.M.** –AzİMETİtex. üzrə f.d. **Əmrahov A.T.** –AzİMETİtex. üzrə f.d. **Həbibov F.H.** –AzİMETİiqt. üzrə f.d. **Nuriyev E.S.** –AzİMETİtex. üzrə f.d. **Poluxov İ.X.** – FHNtex. üzrə f.d. **Rzayev R.A.** –AzİMETİ

Təsisçi :
AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
DÖVLƏT ŞƏHƏRSALMA VƏ
ARXİTEKTURA KOMİTƏSİ

AZƏRBAYCAN
İNŞAAT VƏ MEMARLIQ
ELMİ-TƏDQIQAT İNSTİTUTU

Hüquqi ünvanı :

Az 0014, Bakı ş.
M.Füzuli küç. 65

Əlaqə telefonları:

(012) 597 51 46 əlavə (205)

E-mail:

azimeti_elmikاتب@mail.ru
azimeti@arxkom.gov.az

Kompüter dizaynı:

Abdurahmanova A.İ.

MÜNDƏRİCAT**Seyfullayev X.Q.**

Mərkəzdən xaric sıxılan dəmir-beton elementlərin betonun uzunmüddətli möhkəmliyini nəzərə almaqla həddi-hallara hesablamaları haqqında2

Mirzəyev M., Məstanzadə N., Rəsulov X.

Körpüaltı kauçuk elastomerlərin təcrübə sınaqları.....14

Кахраманова Ш.Ш.

Направления развития городов и поселков в прибрежных территориях Каспийского моря Азербайджана.....21

Mahmudova C.Ə.

Azərbaycanda daşınmaz mədəni irs obyektlərinin dəyərinin qiymətləndirilməsi yolları30

Габитов Ф.Г., Гусейнов А.Ф., Габитова Л.Ф.

К вопросу о разработке рационального рискового механизма финансирования научно-технических инновационных проектов в Азербайджане.....36

UOT 620.172; 242.001.57

**MƏRKƏZDƏNXARİC SIXILAN DƏMİR-BETON ELEMENTLƏRİN
BETONUN UZUNMÜDDƏTLİ MÖHKƏMLİYİNİ NƏZƏRƏ ALMAQLA
HƏDDİ-HALLARA HESABLAMALARI HAQQINDA**

t. e.d., prof. X.Q.Seyfullayev Azərbaycan İnşaat və Memarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu

**О РАСЧЕТАХ ПО ПРЕДЕЛЬНЫМ СОСТАЯНИИЯМ ВНЕЦЕНТРЕННО-
СЖАТЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С УЧЕТОМ
ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА**

д.т.н., проф. X.K.Сейфуллаев Азербайджанский НИИ Строительства и Архитектуры

**ABOUT THE CALCULATION OF LIMITING STATES OF ECCENTRICALLY
LOADED REINFORCED CONCRETE ELEMENTS TAKING INTO
ACCOUNT OF LONG TERM STRENGTH OF CONCRETE**

*doc. of tech. sciences, prof. Kh.K.Seyfullaev Azerbaijan Scientific-Research Institute
of Construction and Architecture*

Xülasə: Məqalədə mərkəzdənxaric sıxılan elementlərin betonun uzunmüddətli möhkəmliyini və sürüklənməsini nəzərə almaqla qeyri-xətti deformasiya modeli əsasında sərtliyinin və Eyler kritik qüvvənin təyin olunma metodikası verilmişdir.

İlk dəfə olaraq sərtliyin betonun elastik-plastik deformasiya əmsalı k_0 və uzunmüddətli möhkəmliyi γ_{bl} əmsalından asılı təyini üçün yeni hesablama düsturları əldə olunmuşdur.

İşin məqsədi dəmir-beton elementlərin həddi-hallarına yeni baxışlar əsasında dəmir-beton üzrə milli normativ sənədin AzDTN 2.16-1 onunla eyniadlı olan Avropa ölkələrinin normativ sənədlərilə eyniləşdirilməkdən ibarətdir.

Aparılan ədədi misallar əsasında betonun uzunmüddətli möhkəmliyinin və sürüklənməsinin dəmir-beton elementlərin hesablama metodikasına əhəmiyyətli dərəcədə təsir etdiyi müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: betonun uzunmüddətli möhkəmliyi, sürüklənmə, əyilmədə sərtlik, qeyri-xətti deformasiya modeli, Eyler kritik qüvvəsi.

Аннотация: В работе дается методика определения жесткости и критической силы Эйлера внецентренно-сжатых железобетонных элементов на основе нелинейной деформационной модели с учетом длительной прочности и ползучести сжатой зоны бетона.

Впервые получены новые расчетные формулы для определения жесткости в зависимости от коэффициентов, учитывающих упруго-пластические деформации k_0 и длительной прочности γ_{bl} бетона.

Цель настоящей работы заключается в том, чтобы путем внесения соответствующих изменений в национальный норматив по железобетону AzDTN 2.16-1 на основе нового понятия о предельных состояний железобетонных элементов состыковать его с одноименными нормативами Европейских стран.

На основании численных примеров выявлено, что учет длительной прочности и ползучести бетона значительно влияет на методику расчета железобетонных элементов.

Ключевые слова: длительная прочность бетона, ползучести, изгибная жесткость, нелинейная деформационная модель, критическая сила Эйлера.

Summary: The paper gives a methodology for determining the stiffness and critical Euler load of eccentrically-loaded reinforced concrete elements based on a nonlinear deformation model, taking into account the long-term strength and creep of the compressed zone of concrete.

For the first time, new calculation formulas were obtained for determining stiffness depending on coefficients that take into account the elastic-plastic deformations k_0 and the long-term strength γ_{bl} of concrete.

The purpose of this work is introducing appropriate changes to the national norm for reinforced concrete AzDTN 2.16-1, on the basis of a new concept about the limit states of reinforced concrete elements, to identify it with the same standards of European countries.

Based on numerical examples, it was found that taking into account the long-term strength and creep of concrete significantly affects the method for calculating of reinforced concrete elements.

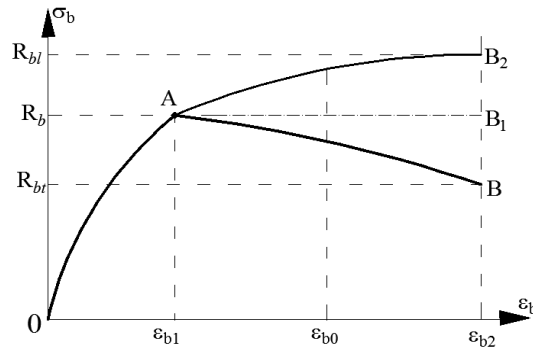
Key words: long term strength of concrete, creep, bending stiffness, non-linear deformation model, critical Euler load.

İşin məzmunu.

Beton fiziki qeyri-xətti kompleks material olub yükün təsir etmə xarakterindən asılı olaraq aşağıdakı növ deformasiyalara uğrayır:

- yükün bir dəfə qısamüddətli təsirindən;
- yükün bir dəfə uzunmüddətli təsirindən;
- yükün təkrar olaraq bir neçə dəfə qısamüddətli təsirindən.

Yükün bir dəfə uzunmüddətli təsirindən yük (gərginlik) sabit qalmaqla deformasiyalar təsir etmə müddətin birinci 3-4 ayında şiddətlə artır və bir neçə il davam edir. Buna sərbəst sürüklənmə deyilir. Lakin betonun uzunmüddətli təsiri şəraiti maneəli olduqda, betonun sürüklənməsindən betonun möhkəmliyi azalır və betonun uzunmüddətli möhkəmliyi $R_{bl} = 0,9R_b$ və daha az olduqda beton nümunə dağılır. R_{bl} – betonun uzunmüddətli möhkəmliyi adlanır və betonun hal diaqramı aşağıdakı şəkli alır (şəkil 1).



Şəkil 1. Betonun azalan qollu hal diaqramı.

Burada OA xətti beton nümunənin qısamüddətli yükəndə deformasiya diaqramıdır və əksər hallarda əyri xətdir. Lakin bu əyri xətt düz xətlə əvəz oluna bilər. Diaqramda AB xətti diaqramın betonun sürüklənməsindən uzunmüddətli möhkəmlik diaqramı, AB₁ betonun sərbəst şəraitdə sürüklənmə diaqramı və AB₂ isə betonun zamandan asılı möhkəmliyini artırma diaqramıdır. AB diaqramında betonun ϵ_{b2} deformasiyası elastik deformasiya ϵ_{b1} –dən 4-5 dəfə çox ola bildiyindən hal diaqramının ikinci qolu betonun uzunmüddətli möhkəmliyini xarakterizə etdiyindən düz xətti və aşağı düşən qolu adlanır.

Bu məqalədə məqsəd mərkəzdən xaric sıxılan elementin möhkəmlik və dayanıqlılığına şəkil 1-də göstərilən betonun hal diaqramını nəzərə almaqla, kritik qüvvənin təyin olunmasına nail olmaqdır.

Yuxarıda baxılan faktorların nəzərə alınmasının praktik əhəmiyyətini göstərmək məqsədilə “Строительная механика и расчет сооружений” jurnalı, Москва N 6, 2019 cu ilin nömrəsinin icmal xarakterli baş məqaləsindən aşağıdakı sitata baxılır:

“ Tikintidə layihələndirmə normalarının kökündən yenidən baxılması dövrü başlanır. Yerli milli tikinti normaların xarici ölkə normaları ilə uyğunlaşdırılması və əhəmiyyətli dərəcədə dəyişdirilməsində hesablama metodlarının təkmilləşdirilməsi böyük rol oynayır. Dəmir-betonun möhkəmlik və plastiklik kriteriyalarının yeniləşməsi davam edir, konstruksiya materiallarının real gərginlik (deformasiya) hallarının, yükləmə şərtlərinin, yüklərin hesablama qiymətləri ilə təsir etmə qiymətləri arasında fərqlərin riyazi modelləri təkmilləşdirilməlidir. Bu sadalanan sualların cavabları aktual və praktik əhəmiyyətə malikdir.

Dəmir-beton kimi kompleks materialların inşaat mexanikasına xas olan dəqiqliklə çoxsaylı eksperimentlərin nəticələri ümumiləşdirilərək müasir dəmir-beton nəzəriyyəsinin işlənməsinə nail olmaq lazımdır. Möhkəmlik kriteriyalarının, betonun sürükləmə məsələlərinin, onun uzunmüddətli möhkəmliyinin hesablamalarda nəzərə alınması yalnız dəmir-beton konstruksiyalar üçün deyil, eyni zamanda tikintidə geniş tətbiq olunan polimer materiallar üçün də vacibdir.”

Məqalədə baxılan məsələdə yuxarıda təqdim olunan amillərin nəzərə alınması məqalənin aktuallığını, elmi yeniliklərini və praktik əhəmiyyətini sübut edir.

Sürüklənmə nəzəriyyələri. Sürüklənmə nəzəriyyələrin məzmununu fərziyyələr: sürükləmə xarakteristikaları arasında tənliklər və sadə sürükləmələrinin təyin olunması sistem təşkil edir. Betonlar üçün deformasiyaya uğrayan cismlərin əsas xassələrinə əsaslanan iki fərziyyə işlənmişdir. Köhnəlmə (qocalma) nəzəriyyəsi və irsi nəzəriyyəsi. Bütün müasir nəzəriyyələrdə ümumi olan zamandan asılı boyuna və eninə deformasiyaların inkişafının sinxron olması (hələlik kifayət qədər tədqiq olunmamışdır) və betonun deformasiyalarının kiçik və qarşılıqlı olması fərziyyələri aiddir (axırıncı iki fərziyyə təqribi olaraq eksperimental təsdiq olunur).

Hər iki nəzəriyyə sürükləmə deformasiyasının ən kiçik və ən böyük həddi qiymətlərini verir. Bunlardan başqa bəzi hallarda bu nəzəriyyələr tətbiq olunduqda keyfiyyətcə də səhv nəticələrin alınmasına səbəb olur. Onların tətbiqinin əsas səbəbi betonun gərginlik (deformasiya) vəziyyətlərini təyin edən inteqral tənliklərindən diferensial tənliklərə keçidin riyazi cəhətdən nisbətən sadə olmasıdır [18].

Dəmir-beton nəzəriyyəsində ən çox yayılan və qəbul olunan cismlərin elastik sürüklənmə nəzəriyyəsidir. Bu nəzəriyyə N.Q. Maslov tərəfindən təklif olunub işlənmişdir. Bu nəzəriyyə əsasında göstərilmiş sürüklənmə nəzəriyyələrindən materialların fiziki tənliklərinin alınmasında istifadə olunur. Fiziki tənlikləri qeyri-xətti deformasiya modeli əsasında deformasiya asılılıqları ilə birgə tətbiq edib daha dəqiq işlənmiş plastiklik nəzəriyyəsində məsələlərin əsas qaydası ilə həll olunmasını əldə etməkdir [5,8,9].

Betonun hal diaqramında təcrübələr nəticəsində sürüklənmə deformasiyasının xarakteri və qiyməti ikixətli hal diaqramının aşağı düşən qolunda betonun uzunmüddətli möhkəmliyi də nəzərə alınaraq baxılan mərkəzdən xaric sıxılmada plastiklik nəzəriyyəsində həll olunma qaydası əsasında hesablanmasına baxılacaqdır [1,9]. Bu qayda da məsələnin həllində istifadə olunur.

Beləliklə dəmir-beton konstruksiyaların plastik oynaq modeli əsasında hesablamalardan imtina edilərək mexanikanın əsas qaydaları əsasında məsələnin həlli üç: statika, həndəsi (deformasiya) və fiziki tərəfləri araşdırılaraq onların birgə təmin olunmasına baxılacaqdır.

a) statika tərəfi: mərkəzdən xaric sıxılmada müvazinət tənlikləri aşağıdakı kimi yazılır (şəkil 2):

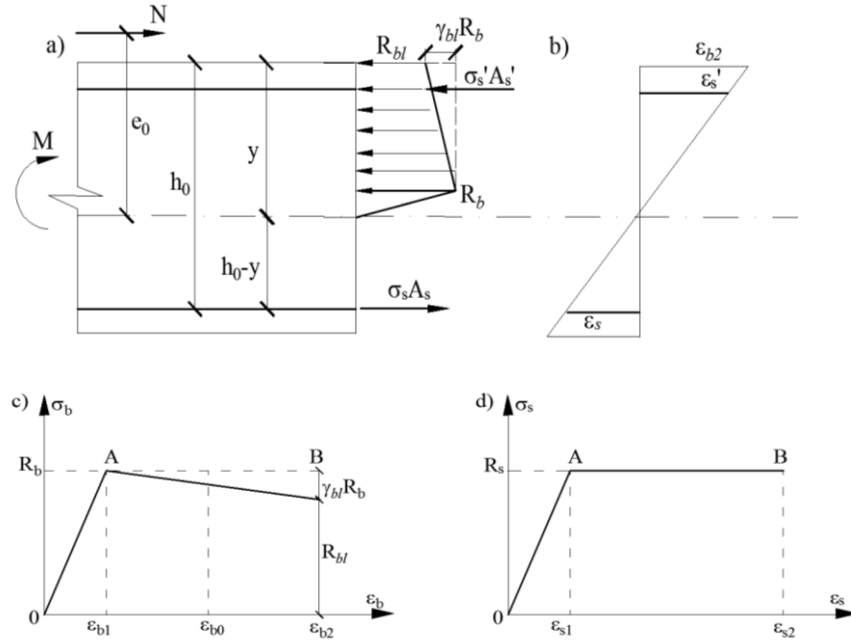
$$N_x \cdot e = \int_{Ab} \sigma_b b y dy + \sigma_s A_s (h_0 - y) - \sigma'_s A'_s (y - a'); \quad (1)$$

$$N_x = \int_{Ab} \sigma_b b dy + \sigma'_s A'_s - \sigma_s A_s \quad (2)$$

b) həndəsi tərəf: müstəvi kəsiklər fərziyyəsi əsasında deformasiya diaqramında əyilən elementlərin həddi-halında betonun sıxılan zonasında ən çox sıxılan liflərdə nisbi deformasiya $\varepsilon_{b,max} = \varepsilon_{b2}$ və sıxılan elementlərdə $\varepsilon_{b,max} = \varepsilon_{b0}$ qəbul olunaraq kəsiyin ixtiyari nöqtəsində, məsələn dartılan və sıxılan zonalarda yerləşən A_s və A'_s armaturlarında nisbi deformasiyalar hesablanır (bax şəkil 2).

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{b2} \frac{h_0 - y}{y}; \quad \varepsilon'_s = \varepsilon_{b2} \frac{y - a'}{y} \quad (3)$$

c) fiziki tərəf: betonda və armaturda yaranan gərginlik və deformasiyalar arasında olan əlaqə fiziki tənliklərdə ifadə olunur (şəkil 2 c,d).



Şəkil 2. Mərkəzdən xaric sıxılmada elementin dayanıqlılığa hesablama sxemi.

Betonun sürükləmə və uzunmüddətli möhkəmliyini nəzərə alan ikixətli hal diaqramının analitik ifadəsi aşağıdakı kimi qəbul olunmuşdur:

$$0 \leq \varepsilon_b \leq \varepsilon_{b1} \text{ olduqda; } \sigma_b = \varepsilon_b \cdot E_b; \quad (4)$$

$$\varepsilon_{b1} < \varepsilon_b \leq \varepsilon_{b,2} \text{ olduqda; } \sigma_b = R_b \left[\left(1 - \frac{\varepsilon_b - \varepsilon_{b1}}{\varepsilon_{b2} - \varepsilon_{b1}} \right) + \frac{R_{bl}}{R_b} \left(\frac{\varepsilon_b - \varepsilon_{b1}}{\varepsilon_{b2} - \varepsilon_{b1}} \right) \right]$$

$$\text{burada } \varepsilon_b = \varepsilon_{b1} \frac{h_0 - y}{y_0}; \quad R_{bl} = (1 - \gamma_{bl}) \cdot R_b; \quad (5)$$

burada γ_{bl} – betonun uzunmüddətli möhkəmliyini ifadə edən əmsaldır və $\gamma_{bl} = (0 \div 0,2)$ qəbul olunur.

Armatür üçün sadələşdirilmiş ikixətli hal diaqramı qəbul olunmuşdur:

$$0 \leq \varepsilon_s \leq \varepsilon_{s1} \text{ olduqda } \sigma_s = \varepsilon_s \cdot E_s; \quad (6)$$

$$\varepsilon_{s1} < \varepsilon_s \leq \varepsilon_s \text{ olduqda } \sigma_s = R_s \quad (7)$$

Yuxarıda təqdim olunan metodika ilə məsələnin həlli [15,16] işində verilmişdir və məsələnin üç tərəfini ödəyən həll aşağıdakı kimi alınmışdır:

$$N \cdot e = \frac{R_b b y^2}{2} \left(1 - \frac{1}{3} k_0^2 \right) - \frac{R_b b y^3}{3} \cdot \gamma_{bl} \left(1 + \frac{1}{2} k_0 \right) (1 - k_0) + \sigma_s A_s (h_0 - y) + \sigma'_s A'_s (y - a'); \quad (8)$$

$$N = R_b b y \left(1 - \frac{1}{2} k_0 \right) - \frac{1}{2} R_b b y \cdot \gamma_{bl} (1 - k_0) - \sigma_s A_s + \sigma'_s A'_s \quad (9)$$

burada məsələnin həllinə $y_0 = k_0 y$; $k_0 = \frac{\varepsilon_{b1}}{\varepsilon_{b,max}}$ kəmiyyətləri mərkəzdən xaric sıxılmada dayanıqlılığa görə hesablamalarda betonun sürüklənməsini k_0 əmsalı və uzunmüddətli möhkəmliyini γ_{bl} əmsalı ilə nəzərə alınmaq üçün daxil edilmişdir. Baxılan qoyuluşda məsələ ilk dəfədir ki, həll olunur.

Materialların hal diaqramlarının analitik ifadələri qüvvədə olan AzDTN 2.16-1 dəmir-beton üzrə normativ sənədin tələblərinə uyğunlaşdırılmışdır və xarici ölkə olan Fransanın eyni adlı normativ sənəd BAEL-85 ilə müqayisə olunaraq onunla uyğunlaşdırılmışdır.

Qeyri-xətli deformasiya modeli düzgün tətbiq olunmadıqda [7] yuxarıda baxılan inteqrallar təqribi üsulla, məsələn Runge-Kut qaydası ilə həll olunduqda alınmış nəticələr xarici ölkələrin normativ sənədləri ilə uzlaşmır və onların səbəbləri istinad olunan çoxsaylı elmi məqalələrdə göstərilmişdir.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, keçmiş SSRİ-də geniş tətbiq olunmuş plastik oynaq modelində dəmir-beton elementlərin möhkəmliyə və dayanıqlılığa görə hesablamalarda

məsələnin həndəsi tərəfinə baxılmamışdır, yəni müstəvi kəsiklər fərziyyəsindən imtina olunmuşdur və mexanikada həll olunan məsələlərin riyazi qaydaları pozularaq səhv həllər alınmışdır, həm də materialların hal diaqramlarının yükün uzunmüddətli təsirlərinin məhdudlaşdırılmış forması nəzərə alınmamışdır.

Hal-hazırda Rusiyanın aparıcı institutları və alimləri tikintidə layihələndirmə normalarını kökündən dəyişərək Avropa ölkələrinin normativ sənədlərində tətbiq olunan qeyri-xətti deformasiya modelini nəzərə alaraq normaların yeni aktualaşdırılmış variantları üzərində işləyirlər. Buna misal olaraq СНИП 52.01-2003 normativ sənədini misal göstərmək olar. Azərbaycan Respublikasında qüvvədə olan AzDTN 2.16-1-də təhlil olunaraq onun Avrokodlarla uzlaşmayan hallar aşkar olunmuş və onların aradan qaldırılması məsələsi çoxsaylı elmi məqalələrdə [5,11,12,13,14,15,16] verilmişdir.

Bu məqalədə isə yeni baxışlarla işlənmiş hesablama metodikası sıxılan elementlərin dayanıqlılıq məsələlərinə tətbiq olunur və səhv alınmış hesablama düsturlarının riyazi ifadələrin düzgün yeniləşdirilən formaları təqdim olunur.

Məsələnin həlli. Dəmir-beton elementlərdə betonun uzunmüddətli möhkəmliyini və sürüklənməsini həddi-hallara yeni baxışları nəzərə almaqla dayanıqlılığa hesablamalarda əyilən elementlərin əyilmiş oxunun diferensial tənliyi AzDTN 2.16-1-ə əsasən aşağıdakı kimi yazılır:

$$\frac{1}{r} = \frac{d^2w}{dx^2} = \frac{M}{D} \quad (10)$$

burada M mərkəzdən xaric sıxılmada aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$M = -N(e + w) \quad (11)$$

onda mərkəzdən xaric sıxılmada əyilmiş oxun diferensial tənliyin ifadəsi aşağıdakı kimi alınır:

$$\frac{d^2w}{dx^2} = -\frac{N}{D}(e + w) \text{ və yaxud } \frac{d^2w}{dx^2} + \frac{N}{D}w = -\frac{N}{D}e \quad (12)$$

$\alpha^2 = \frac{N}{D}$; $\alpha = \sqrt{\frac{N}{D}}$ əvəz edilməsi aparıldıqdan sonra əldə olunur.

$$\frac{d^2w}{dx^2} + \alpha^2w = -\alpha^2 \cdot e \quad (13)$$

Məsələnin həllindən $N_{cr} = \frac{\pi^2}{l_0^2} D$ düsturu alınmışdır [19].

D – əyilən dəmir-beton elementlərin sıxılan zonasında betonun sürüklənməni və uzunmüddətli möhkəmliyini nəzərə almaqla sərtliyidir və onu təyin etmək üçün qeyri-xətti deformasiya modeli əsasında deformasiyaya uğrayan bərk cism mexanikasının əsas qaydaları ilə aşağıdakı kimi təyin olunur.

Məlumdur ki deformasiyaya uğrayan bərk cism mexanikası qaydalarına görə $M = N \cdot e$ –nin qiyməti yuxarıda olduğu kimi təyin olunmuşdur.

$$M = N \cdot e = \frac{R_b b y^2}{2} \left(1 - \frac{1}{3} k_0^2\right) - \frac{R_b b y^2}{3} \gamma_{bl} \left(1 + \frac{1}{2} k_0\right) (1 - k_0) + \sigma_s A_s (h_0 - y) + \sigma'_s A'_s (y - a') \quad (14)$$

Digər tərəfdən əyilən elementin sərtliyi AzDTN 2.16-1-ə əsasən aşağıdakı məlum düsturla hesablanır.

$$D = M \cdot \frac{y}{\varepsilon_{b,max}} \quad (15)$$

$M = N \cdot e$ –nin yuxarıdakı ifadəsini bu düsturda nəzərə aldıqdan sonra əyilmədə sərtlik aşağıdakı kimi hesablanır:

$$D = \frac{R_b}{\varepsilon_{b,max}} \left\{ \left[\frac{b y^3}{2} \left(1 - \frac{1}{3} k_0^2\right) - \frac{1}{3} \cdot \gamma_{bl} \left(1 + \frac{1}{2} k_0\right) (1 - k_0) + \frac{\sigma_s}{R_b} A_s y (h_0 - y) + \frac{\sigma'_s}{R_b} A'_s y (y - a') \right] \right\} \quad (16)$$

Bu düstur betonun sürüklənmə və elastik-plastik deformasiyasının ($k_0 = 0,15 - 1,0$) və betonun uzunmüddətli möhkəmliyinin ($\gamma_{bl} = 0 \div 0,2$) ixtiyari qiymətləri üçün doğrudur. Lakin σ_s və σ'_s gərginlikləri isə bu armaturlarda betonun gərginlik vəziyyətlərindən asılı olaraq təyin olunurlar.

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{b,2} \frac{h_0 - y}{y} \quad \text{və} \quad \varepsilon'_s = \varepsilon_{b,2} \frac{y - a'}{y}$$

Bu deformasiyalara müvafiq armaturun hal diaqramından gərginliklər təyin olunur. Bu metodika armaturun hal diaqramının ifadələrini müvazinət tənliklərində yazmaqla qeyri-xətti cəbri tənliklərdən azad olunmağa imkan verir .

Əgər $\varepsilon_s \leq \varepsilon_{sl}$ və $k_0 = 1$ olarsa armaturdakı gərginlik $\sigma_s = \varepsilon_s \cdot E_s$ düsturu ilə (Huk qanunu) təyin olunur. Onda:

$$\frac{\sigma_s}{R_b} = \frac{\varepsilon_s E_s}{\varepsilon_b \cdot E_b} = n \frac{h_0 - y}{y}; \quad \frac{\sigma'_s}{R_b} = n \frac{y - a'}{y}$$

Bu halda beton və armatur elastiklik həddi daxilində işlədikdə ($k_0 = 1$) sərtlik aşağıdakı kimi hesablanır:

$$\frac{R_b}{\varepsilon_{b,max}} = \frac{E_b \varepsilon_{b1}}{\varepsilon_{b,max}} = k_0 E_b \quad \text{və} \quad \frac{E_s}{E_b} = n, \quad k_0 = 1 \quad \text{olduğundan}$$

$$D = E_b \left[\frac{by^3}{3} + nA_s(h_0 - y)^2 + nA'_s(y - a')^2 \right] \quad (17)$$

və yaxud

$$D = E_b J_{x,red} \quad (18)$$

alınır.

burada $J_{x,red}$ – çevrilmiş kəsiyin neytral oxa nəzərən inersiya momentidir və aşağıdakı məlum düsturla hesablanır:

$$J_{x,red} = \frac{by^3}{3} + nA_s(h_0 - y)^2 + nA'_s(y - a')^2 \quad (19)$$

Əgər $\varepsilon_s > \varepsilon_{s1}$ olarsa, $k_0 \neq 1$ olduğundan $\sigma_s = R_s$ və $\sigma'_s = R_{sc}$ olur, onda:

$$\frac{\sigma_s}{R_b} = \frac{R_s}{R_b} = n_R \quad \text{və} \quad \frac{\sigma'_s}{R_b} = \frac{R_{sc}}{R_b} = n_{Rc} \quad \text{alınır.}$$

Əyilmədə dəmir-beton elementin sərtliyi D $k_0 \neq 1$ olan hal üçün, yəni elastik-plastik deformasiyalara uğrayan elementlərin sərtliyi aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$D = E_b \left\{ \left[\frac{by^3}{2} k_0 \left(1 - \frac{1}{3} k_0^2 \right) - \frac{k_0}{3} \gamma_{bl} \cdot by^3 \left(1 + \frac{1}{2} k_0 \right) (1 - k_0) + \right. \right. \\ \left. \left. + n_R A_s k_0 y (h_0 - y) + n_{Rc} A'_s k_0 y (y - a') \right] \right\} \quad (20)$$

Bu ifadə daha əlverişli hala salınır:

$$D = E_b \left\{ \left[\frac{by^3}{2} k_0 \left(1 - \frac{1}{3} k_0^2 \right) - \frac{\gamma_{bl}}{3} k_0 by^3 \left(1 + \frac{1}{2} k_0 \right) (1 - k_0) + \right. \right. \\ \left. \left. + n_R A_s k_0 \frac{y}{h_0 - y} (h_0 - y)^2 + n_{Rc} A'_s k_0 \frac{y}{y - a'} (y - a')^2 \right] \right\} \quad (21)$$

$$\frac{y - a'}{y} = \frac{\xi}{\xi - \delta'}; \quad \frac{y}{h_0 - y} = \frac{\xi}{1 - \xi}$$

olduğundan dəmir-beton elementin elastik-plastik sərtliyi aşağıdakı şəkllə salınır:

$$D = E_b \left\{ \frac{by^3}{3} \left[1,5k_0 \left(1 - \frac{1}{3} k_0^2 \right) - \gamma_{bl} k_0 \left(1 + \frac{1}{2} k_0 \right) (1 - k_0) \right] + \right. \\ \left. + \frac{n_R}{n} k_0 n A_s \frac{\xi}{1 - \xi} (h_0 - y)^2 + \frac{n_{Rc}}{n} k_0 n A'_s \frac{\xi}{\xi - \delta'} (y - a')^2 \right\} \quad (22)$$

burada $\delta' = \frac{a'}{h_0}$; $\xi = \frac{y}{h_0}$; $n = \frac{E_s}{E_b}$; $\gamma_{bl} = 1 - \frac{R_{bl}}{R_b}$.

AzDTN 2.16-1-ə uyğun əyilmədə sərtliyin qiyməti ümumiləşdirilmiş variantda aşağıdakı əlverişli hala salınır:

$$D = E_b K_b J_{x,b} + E_s K_s(\xi) J_{x,s} \quad (23)$$

burada:

$$J_{x,b} = \frac{by^3}{3}; K_b = 1,5k_0 \left(1 - \frac{1}{3}k_0^2\right) - \gamma_{bl}k_0 \left(1 + \frac{1}{2}k_0\right) (1 - k_0);$$

$$J_{x,s} = A_s(h_0 - y)^2 + \frac{\varepsilon_s}{\varepsilon_{sl}} A'_s(y - a')^2; K_s(\xi) = \frac{n_R}{n} k_0 \frac{\xi}{1-\xi} = \frac{\varepsilon_{sl}}{\varepsilon_s}; K'_s(\xi) = \frac{n_{RC}}{n} k_0 \frac{\xi}{\xi - \delta'} = \frac{\varepsilon_{sl}}{\varepsilon'_s}$$

Elastik-plastik deformasiyalar yaranan mərhələdə K_s və K'_s əmsalları ξ -dən asılı dəyişən kəmiyyət olurlar və onların daxil edilməsi məsələnin qoyuluşunun yeniliyidir.

AzDTN 2.16-1-dən fərqli olaraq burada əyilmədə sərtliyin ifadəsində ilk dəfə olaraq dəmir-beton elementin plastiklik əmsalı k_0 və betonun uzunmüddətli möhkəmliyi γ_{bl} nəzərə alınmışdır.

Elastiklik həddi daxilində əyilmədə sərtlik təyin olunduqda $k_0 = 1$ qəbul olunmalıdır. Onda $K_b = 1,5 \cdot 1 \left(1 - \frac{1}{3} \cdot 1^2\right) = 1$; $K_s = K'_s = 1$ qəbul olunmalıdır. Bu halda yuxarıdakı ümumiləşdirilmiş düsturdan $D = E_b \cdot J_{x,red}$ məlum düstur alınır.

Armatorda və betonda plastik deformasiyalar yarandıqda betonda $k_0 \neq 1$ və armatorda K_s və K'_s əmsalları ξ -dən asılı hesablanır və əyilmədə sərtliyin qiyməti təyin olunur.

Əyilmədə sərtliyin düsturunda ilk dəfə olaraq betonun uzunmüddətli möhkəmliyini nəzərə alan əmsal $\gamma_{bl} = 0 \div 0,2$ və K_s , K'_s əmsallarının ξ -dən asılı olması daxil edilmişdir ki, bu da baxılan məsələnin yeniliyini ifadə edir.

Neytral oxun vəziyyətini, yəni sıxılan zonanın hündürlüyü y -i statikanın ikinci müvazinət tənliyindən təyin olunur:

$$N_x = R_b by \left(1 - \frac{1}{2}k_0\right) - \frac{1}{2}\gamma_{bl} \cdot R_b by(1 - k_0) - \sigma_s A_s + \sigma'_s A'_s; \quad (24)$$

$$\frac{N_x}{R_b bh_0} = n_x \text{ əvəzlənməsi aparılır.}$$

Yuxarıda baxılan hallar üçün $\frac{\sigma_s}{R_b}$ nisbətini hesablayaraq sıxılan zonanın hündürlüyü aşağıdakı kimi hesablanır.

a) əgər $\varepsilon_s \leq \varepsilon_{sl}$ və $k_0 = 1$ olarsa, onda $\sigma_s = E_s \varepsilon_s$ (Huk qanunu) ilə aşağıdakı nisbətlər təyin olunur:

$$\frac{\sigma_s}{R_b} = \frac{\varepsilon_s E_s}{\varepsilon_b E_b} = n \frac{h_0 - y}{y}; \frac{\sigma'_s}{R_b} = n \frac{y}{y - a'}$$

burada $n = \frac{E_s}{E_b}$ çevrilmə əmsalı adlanır.

Bu hal üçün statikanın müvazinət tənliyi aşağıdakı şəkli alır.

$$N_x = \frac{1}{2} R_b bh_0 \xi + \sigma'_s A'_s - \sigma_s A_s \text{ və buradan:}$$

$$\frac{2 \cdot N_x}{R_b bh_0} = \xi - \frac{2\sigma_s}{R_b} \frac{A_s}{bh_0} + \frac{2\sigma'_s}{R_b} \frac{A'_s}{bh_0}$$

$$2n_x = \xi - 2n\mu_s \frac{1-\xi}{\xi} + 2n\mu'_s \frac{\xi}{\xi - \delta'}$$

$$2n_x \xi = \xi^2 - 2n\mu_s(1 - \xi) + 2n\mu'_s(\xi - \delta')$$

burada işarə olunmuşdur.

$$\mu_s = \frac{A_s}{bh_0}; \mu'_s = \frac{A'_s}{bh_0}; \delta' = \frac{a'}{h_0}$$

və sıxılan zonanın nisbi hündürlüyünü aşağıdakı tənliyi həll etməklə tapılır:

$$\xi^2 - 2(n_x + n\mu'_s - n\mu_s)\xi + 2(n\mu_s + n\mu'_s) = 0 \quad (25)$$

Kvadrat tənlik həll olunaraq ξ və sonra $y = \xi h_0$ təyin olunur.

b) əgər $\varepsilon_s > \varepsilon_{sl}$, $k_0 \neq 1$ olarsa, $\sigma_s = R_s$ və $\sigma'_s = R_{sc}$ olur.

Onda:

$$\frac{\sigma_s}{R_b} = \frac{R_s}{R_b} = n_R; \quad \frac{\sigma'_s}{R_b} = n_{Rc} \text{ alınır.}$$

Müvazinət tənliyi bu halda aşağıdakı kimi yazılır:

$$n_x + n_R \mu_s - n_{Rc} \mu'_s = \xi [1 - 0,5k_0 - 0,5\gamma_{bl}(1 - k_0)] \text{ və buradan:}$$

$$\xi = \frac{n_x + n_R \mu_s - n_{Rc} \mu'_s}{1 - 0,5k_0 - 0,5\gamma_{bl}(1 - k_0)} \text{ tapılır.} \quad (26)$$

Kritik qüvvə N_{cr} yuxarıdakı diferensial tənliyini həll etməklə təyin olunur. Bu həll [13,19] işlərində verilmişdir və onun həlli nəticəsində kritik qüvvə aşağıdakı kimi təyin olunmuşdur.

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 m^2 D}{l_0^2}$$

Kritik qüvvənin ən kiçik qiyməti $m=1$ olduqda alınır, yəni

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 D}{l_0^2} = \frac{\pi^2}{l_0^2} (E_b K_b J_{xb} + E_s K_s(\xi) J_{xs}) \quad (27)$$

Hesablamalara N_x normal qüvvənin eksentrisitetinə boyuna əyilmə əmsalı η daxil etməklə aşağıdakılar alınır:

$$e = e \cdot \eta, \text{ burada } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N_x}{N_{cr}}}$$

Dayanıqlılığa görə hesablama şərti aşağıdakı kimi yazılır:

$$N_x \leq N_{cr}$$

Kritik qüvvə üçün yuxarıdakı düstur tətbiq olduqda iki hala baxılmalıdır

$\varepsilon_s \leq \varepsilon_{sl}$ və $k_0 = 1$ olan halda: $K_b = 1$; $K_s = K'_s = n$ qəbul olunmalıdır.

$\varepsilon_s > \varepsilon_{sl}$, $k_0 \neq 1$ olan halda beton və armaturla plastiklik deformasiyalar yaranır və onların səviyyəsindən asılı əmsallar k_0 və ξ təyin olunmalıdır.

Kritik qüvvənin təyini üçün olan düsturda l_0 – milin hesablama uzunluğudur

$$l_0 = \mu \cdot l$$

l – sıxılan milin uzunluğu, μ – isə onun uclarının bərkidilməsindən asılı əmsaldır və qiyməti AzDTN 2.16-1-də bənd 8.1.17-dəki verilənlər ilə təyin olunur.

Beləliklə, Eyler kritik qüvvəsi yekun nəticədə gərginlik vəziyyətlərdən asılı olaraq aşağıdakı kimi hesablanır:

a) materiallar elastiklik həddi daxilində olduqda aşağıdakı məlum düsturla ($k_0 = 1$ qəbul olunur) hesablanır

$$D_0 = E_b b h_0^3 \left[\frac{1}{3} \xi^3 + n \mu_s (1 - \xi)^2 + n \mu'_s (\xi - \delta')^2 \right]; \quad (28)$$

b) beton və armatur plastiklik həddində olduqda $k_0 \neq 1$ qəbul etməklə aşağıdakı yeni düsturla hesablanır

$$D^* = E_b b h_0^3 \left\{ \frac{\xi^3}{3} \left[k_0 \left(1 - \frac{1}{3} k_0^2 \right) - \frac{2}{3} k_0 \gamma_{bl} \left(1 + \frac{1}{2} k_0 \right) (1 - k_0) \right] + n K_s(\xi) \mu_s (1 - \xi)^2 + n K'_s(\xi) \mu'_s (\xi - \delta')^2 \right\} \quad (29)$$

burada K_s yuxarıdakı kimi $n_R k_0$ və ξ -dən asılı dəyişən kəmiyyətdir.

Eyler kritik qüvvənin qiyməti ilk dəfə olaraq betonun qeyri-xətti deformasiyası olan sürükləmə parametri k_0 və betonun uzunmüddətli möhkəmliyini ifadə edən γ_{bl} əmsalından asılı analitik üsulla təyin olunmuşdur ki, bu da dəmir-beton nəzəriyyəsində yenilikdir və

AzDTN 2.16-1-i xarici ölkələrin, məsələn Fransanın eyniadlı normativ sənədi BAEL-85 ilə uyğunlaşma əlamətidir.

Məlumdur ki, yuxarıdakı dayanıqlılığa görə hesablama metodikası $\xi \leq \xi_R$ və $\xi_R \leq \xi < 1$ olan hallar üçün doğrudur. $\xi > 1$ olan hal ayrılıqda ətraflı öyrənilir.

Mərkəzdən xaric sıxılmada $1 \leq \xi \leq \infty$ olan hal digər hesablama hallarından fərqli olaraq en kəsikdə beton tamamilə sıxılır. Ona görə də hesablama halı üçün tamamilə yeni metodika tətbiq olunmalıdır.

Statikanın müvazinət tənlikləri hesablamanın bu halı üçün aşağıdakı kimi yazılır (şəkil.3):

$$M \leq \psi R_b b h (\delta - a) + \sigma'_s A'_s (h - a' - a);$$

$$N \leq \psi R_b b h + \sigma_s A_s + \sigma'_s A'_s;$$

burada:

δ – sıxılan betonda gərginlik epürünün ağırlıq mərkəzinin kəsiyin oturacağına nəzərən koordinatıdır və aşağıdakı kimi təyin olunur:

$y = h$ olduqda ($\xi = 1$):

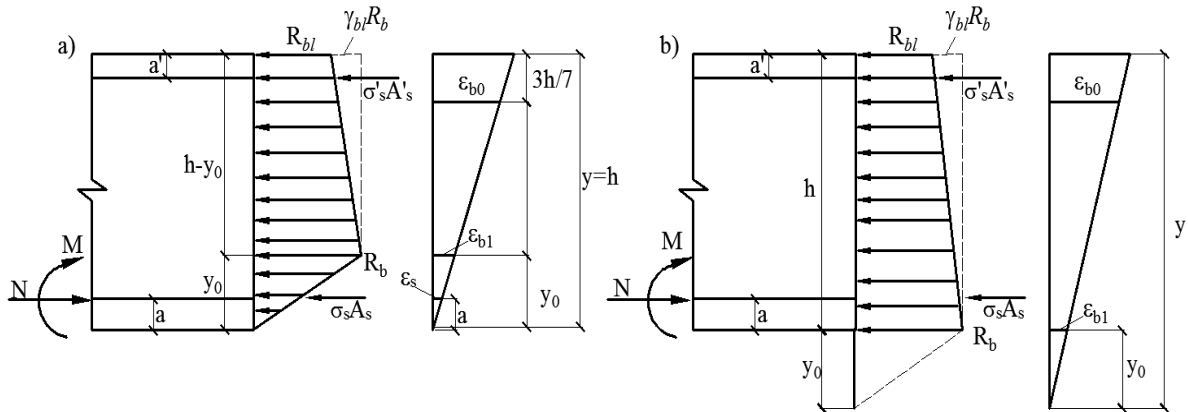
$$\delta = \frac{h}{2\psi} \left[1 - \frac{1}{3} \frac{y_0^2}{h^2} - \frac{2}{3} \gamma_{bl} \left(1 - \frac{y_0}{h} \right) \left(1 + \frac{1}{2} \frac{y_0}{h} \right) \right],$$

Beton kəsiyin sahəsi və ψ əmsalı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$A_b = R_b b h \left[1 - \frac{1}{2} \frac{y_0}{h} - \frac{1}{2} \gamma_{bl} \left(1 - \frac{y_0}{h} \right) \right]$$

$$\psi = 1 - \frac{1}{2} \frac{y_0}{h} - \frac{1}{2} \gamma_{bl} \left(1 - \frac{y_0}{h} \right)$$

y_0 – isə sxemə uyğun aşağıdakı kimi deformasiya diaqramından hesablanır (şəkil 3, a)



Şəkil 3. Mərkəzdən xaric sıxılmada hesablama sxemləri: (a) $y = h$ və b) $y = h + y_0$

$$y_0 = \frac{\varepsilon_{b1}}{\varepsilon_{b0}} \left(y - \frac{3}{7} h \right) = k_0 \left(y - \frac{3}{7} h \right)$$

$$y = h: \quad y_0 = \frac{0,000523}{0,002} \left(h - \frac{3}{7} h \right) = 0,15h$$

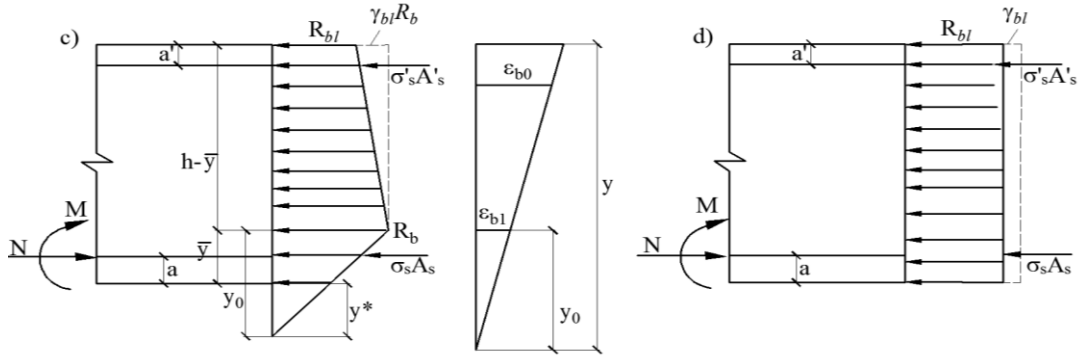
$$y = h + y_0 \text{ olduqda: } \bar{y}_0 = \frac{\varepsilon_{b1}}{\varepsilon_{b0}} \left(1,15h - \frac{3}{7} h \right) = 0,189h$$

Gərginlik epürlərinin hesablama parametrləri:

$$A_b = R_b b h \left(1 - \frac{1}{2} \gamma_{bl} \right); \quad \psi = 1 - \frac{1}{2} \gamma_{bl}$$

$$\delta = \frac{h}{2\psi} \left(1 - \frac{2}{3} \gamma_{bl} \right)$$

Mərkəzdən xaric sıxılmada alınan digər hesablama sxemləri aşağıda şəkil 4-də verilmişdir.



Şəkil 4. Mərkəzdən xaric sıxılmada hesablama sxemləri: (c) $y = h + ny_0$; (d) $y = \infty$)

$y = h + ny_0$ olduqda (c) sxemi

$$A_b \approx R_b b h \left[1 - \frac{1}{2} \frac{ny_0}{n} - \frac{1}{2} \gamma_{bl} \left(1 - \frac{ny_0}{n} \right) \right]$$

$$\delta = \frac{h}{2\psi} \left[1 - \frac{1}{3} \frac{n^2 y_0^2}{n^2} - \frac{2}{3} \gamma_{bl} \left(1 - \frac{ny_0}{n} \right) \left(1 + \frac{1}{2} \frac{ny_0}{n} \right) \right] \approx$$

$$\approx \frac{h}{2\psi} \left[1 - \frac{2}{3} \gamma_{bl} \left(1 - \frac{ny_0}{n} \right) \left(1 + \frac{1}{2} \frac{ny_0}{n} \right) \right]$$

$$\psi \approx 1 - \frac{1}{2} \gamma_{bl} \left(1 - \frac{ny_0}{n} \right) \approx 1 - \frac{1}{2} \gamma_{bl};$$

$y = \infty$ olduqda (d) sxemi

$$A_b = R_b b h (1 - \gamma_{bl}); \quad \psi = 1 - \gamma_{bl}; \quad \delta = \frac{h}{2\psi} (1 - \gamma_{bl})$$

Beləliklə, ψ əmsalı müxtəlif sxemlər üçün aşağıdakı qiymətləri alır:

a) sxemi üçün $\psi = 0,861$;

c) sxemi üçün $\psi = 0,867$;

b) sxemi üçün $\psi = 0,925$;

d) sxemi üçün $\psi = 0,85$

Deməli mərkəzdən xaric sıxılmada $0,85 \leq \psi \leq 0,925$ intervalında dəyişir.

$\gamma_{bl} = 1 - \frac{R_{bl}}{R_b}$ qəbul olduğundan $R_{bl} = (1 - \gamma_{bl})R_b$ olduğu aşağıdakı hesablamalarda nəzərə alınır.

$$M = \psi R_b b h \cdot \frac{h}{2\psi} \left[1 - \frac{1}{3} \frac{n^2 y_0^2}{h^2} - \frac{2}{3} \gamma_{bl} \left(1 - \frac{ny_0}{h} \right) \left(1 + \frac{1}{2} \frac{ny_0}{h} \right) \right] - \psi R_b b h \cdot a + \sigma_s A'_s (h - a - a');$$

$$N = \psi R_b b h + \sigma_s A_s + \sigma_s A'_s.$$

$y = h$ halı üçün $y_0 = 0,15h$ olduğundan yuxarıdakı tənliklər aşağıdakı kimi alınır

$$M = \frac{R_b b h^2}{2} \left(1 - 0,0075 - 0,61 \gamma_{bl} - 2\psi \frac{a}{h} \right) + R_s A'_s (h - a - a')$$

burada $\frac{1}{3} \frac{n^2 y_0^2}{n^2} = 0,0075$ ifadəsi nəzərdən atılır və $1 - 0,61 \gamma_{bl} = (1 - \gamma_{bl}) + 0,39 \gamma_{bl}$ əvəzlənməsi aparıldıqdan sonra $R_{bl} = R_b (1 - \gamma_{bl})$ olduğundan $y = h$ halı üçün aşağıdakı düstur alınır:

$$M = \frac{R_b b h^2}{2} \left(1 + 0,39 \frac{\gamma_{bl}}{1 - \gamma_{bl}} - 2\psi \frac{a}{h} \right) + R_s A'_s (h - a - a')$$

$y = h + y_0$ olduqda:

$$M = \frac{R_b b h^2}{2} \left(1 + \frac{1}{3} \frac{\gamma_{bl}}{1 - \gamma_{bl}} - 2\psi \frac{a}{h} \right) + R_s A'_s (h - a - a')$$

$y = h + 0,5y_0$ olduqda:

$$M = \frac{R_b b h^2}{2} \left(1 + 0,362 \frac{\gamma_{bl}}{1 - \gamma_{bl}} - 2\psi \frac{a}{h} \right) + R_s A'_s (h - a - a')$$

$y = \infty$ olduqda $\psi = 1 - \gamma_{bl}$

$$M = \frac{R_b b h^2}{2} \left(1 - 2\psi \frac{a}{h}\right) + R_s A'_s (h - a - a')$$

Mərkəzdən xaric sıxılmada ən kəsiyin tamamilə sıxıldığı halda betonun uzunmüddətli möhkəmliyi nəzərə alınmaqla kritik qüvvə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2}{l_0^2} (1 - \gamma_{bl}) E_b \left(y - \frac{3}{7}h\right) J_{x,red}$$

$$\text{burada } J_{x,red} = \frac{bh^3}{2} \left[1 + n_\gamma \frac{\gamma_{bl}}{1 - \gamma_{bl}} - 2\psi \frac{a}{h} + \frac{\gamma_{bl}}{1 - \gamma_{bl}} \frac{R_s}{R_b} \mu'_s \frac{h_0 - a'}{h}\right] \bar{K}_0$$

Armaturlarda yaranan gərginliklər aşağıdakı kimi hesablanır:

$y = h$ olduqda:

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{b0} \frac{a}{h - \frac{3}{7}h} = \frac{0,0830h}{0,571h} \varepsilon_{b0} = 0,00029 < \varepsilon_{sl} \quad \text{olduğundan}$$

$$\sigma_s = 0,00029 \cdot 200000 = 58,14 \text{ MPa};$$

$y = h + ny_0 = h + 0,5y_0$ olduqda:

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{b0} \frac{0,5y_0 + a}{(1,075 - 0,428h)} = \frac{0,075 + 0,08}{0,644} \cdot 0,002 = 0,000488 < \varepsilon_{sl} \quad \text{olduğundan}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_s E_s = 97,6 \text{ MPa alınır}$$

$y = h + y_0$ olan halda

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{b0} \cdot \frac{y_0 + a}{y - \frac{3}{7}h} = \frac{0,23h}{(1,15 - 0,428)h} \cdot 0,002 = 0,000645 < \varepsilon_s$$

$$\text{və } \sigma_s = \varepsilon_s E_s = 0,000645 \cdot 200000 = 129 \text{ MPa alınır}$$

$y = \infty$ olduqda $\varepsilon_s = 0,002 > \varepsilon_{sl}$ alındığından $\sigma_s = R_s$ qəbul olunur.

Bütün hallarda $\varepsilon'_s > \varepsilon_{sl}$ olduğundan $\sigma'_s = R_{sc}$ qəbul olunmalıdır.

Burada n_γ əmsalı aşağıdakı qiymətləri alır:

$y = h$ olduqda $n_\gamma = 0,39$; $y = h + 0,5y_0$ olduqda $n_\gamma = 0,368$; $y = h + y_0$ olduqda $n_\gamma = \frac{1}{3}$ və ya $y = \infty$ olduqda $n_\gamma = 0$ qəbul olunmalıdır.

$y = \infty$ olduqda mərkəzi sıxılma alındığından mərkəzi sıxılmada $D = \infty$ və ağırlıq mərkəzinə nəzərən moment $M = 0$ alınır. Lakin sıxılmada boyuna əyilmə yarandığından sadə əyilmədə olduğu kimi

$$D = E_b J_{X,b} + E_s J_{X,s} \text{ qəbul olunmalıdır və } N_{cr} = \frac{\pi^2}{l_0^2} (1 - \gamma_{bl}) D \text{ qiymətinə bərabər olur.}$$

Hesablamalar armaturun sinfi A400 və betonun sinfi B30 qəbul edilməklə aparılmışdır və onların nəticələrinə betonun uzunmüddətli möhkəmliyi əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir və fərq 15%-ə qədər təşkil edir.

Nəticələr

1. Betonun uzunmüddətli möhkəmliyini nəzərə almaqla mərkəzdən xaric sıxılan elementlərin hesablanması nəticələrinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir və mərkəzi sıxılmada ən böyük təsir 15%-ə qədər çatır.
2. Əyilmədə dəmir-beton elementlərin sərtliyinin qeyri-xətti deformasiya modeli əsasında təyini ilk dəfə analitik üsulla aparılmışdır və onun yeni ifadəsinin betonun uzunmüddətli möhkəmliyindən asılı təyini AzDTN 2.16-1 normativ sənədin Avropa ölkələrinin normativ sənədlərlə eyniləşməsini təmin edir.
3. Milli normativ sənədin AzDTN 2.16-1 "Beton və dəmir-beton konstruksiyalar. Layihələndirmə normaları" Avrokodlarla eyniləşdirilməsi məqsədilə milli norma yenidən işlənməlidir.

Ədəbiyyatlar

1. Нестыковка актуализированного норматива по железобетону и Еврокода - препятствие в строительстве, Строительная газета №19, 9 мая, 2014.
2. СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения, М, 2012.
3. AzDTN 2.16-1 Beton və dəmir-beton konstruksiyalar. Layihələndirmə normaları. Bakı 2015, 131s.
4. Regles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en beton arme (BAEL-83), Paris, 1983.
5. Сейфуллаев Х.К., Гараев А.Н., О нестыковке национальных нормативов по железобетону и Еврокодов, БСТ, № 9, 2017, с. 40-45.
6. Биби Э.В., Нараянан Р.С. Руководство для проектировщиков к Еврокоду 2, Москва, МГСУ, 2013. - 292 с.
7. Гаджиев М. А. Прочность и устойчивость железобетонных стержневых элементов с применением нелинейных диаграмм деформирования материалов при кратковременном и длительном нагружениях: Автореферат докторской диссертации, Баку, 2007.
8. Charon Pierre. Calcul des ouvrages en beton arme' suivat les regles BAEL - 83. Theorie et aplication, Paris, Eyrolles, 1986,460 p.
9. M.Rosh. Le' stabilite' des barres comprimees par des forces excentrees. Paris, 1932.
10. Байков В.Н., Сигалов Э.С. Ж/бетонные конструкции. М., Стройиздат, 1991,767с.
11. Seyfullayev X.Q. Qeyri-xətti deformasiya modeli əsasında dəmir - beton elementlərin normal kəsiklər üzrə möhkəmiyə hesablanmasının nəticələri haqqında "Azərbaycanda İnşaat və Memarlıq" № 4, 2017.
12. Seyfullayev X.Q. Qeyri - xətti deformasiya modelinin dəmir - beton elementlərin hesablanmasına yeni baxışlarla tətbiqinin təkmilləşdirilməsi "Azərbaycanda İnşaat və Memarlıq" № 1, 2018, s.2-16.
13. Seyfullayev X.Q. Mərkəzdən xaric sıxılan dəmir - beton elementlərin hesablanmasına həddi - hallara yeni baxışların tətbiqi "Azərbaycanda İnşaat və Memarlıq" № 4, 2018.
14. Seyfullayev X.Q. Dəmir - beton elementlərin möhkəmiyə görə həddi - hallara hesablamalarda həddi - halların seçilməsi haqqında "Azərbaycanda İnşaat və Memarlıq" № 2, 2017, s.2-14.
15. Сейфуллаев Х.К., Гараев А.Н. Приложение нелинейной деформационной модели к расчету железобетонных элементов по новому понятию о предельных состояний. Polish journal of science, №10, 2018, vol.1.34-47.
16. Сейфуллаев Х.К., Гараев А.Н. Приложение нелинейной деформационной модели к расчету изгибаемых железобетонных элементов, Science of europe, № 33(33), vol.1,2018(Praha)с.51-60.
17. Сейфуллаев Х.К., Гараев А.Н. Усовершенствованная методика расчета железобетонных элементов на прочность и устойчивость с учетом требований еврокодов. Тезисы материалов XI научно – тех. конференции Украины. Одесса 2018, с.119-121.
18. Бондаренко В.М., Суворкин Д.Г. Ж/бетонные и каменные конструкции, Учебник для вузов, М, 1987, 384 с.
19. Вольмир А.С. Устойчивость деформируемых систем, М, 1967, 984 с.
20. Сахновский К.В. Железобетонные конструкции, М, 1951.

UOT 699.841

KÖRPÜALTı KAUCUK ELASTOMERLƏRİN TƏCRÜBƏ SINAQLARI*tex.üçrə f.d. M. Mirzəyev, tex.üçrə f.d. N. Məstanzadə, tex.üçrə f.d. X. Rəsulov*
*S.Ə.Dadaşov adına ETLKİMİ, Bakı***ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ КАУЧУКОВЫХ
ЭЛАСТОМЕРОВ ПОД ОПОРЫ МОСТОВ***к.т.н. М. Мирзоев, к.т.н. Н. Мастанзаде, к.т.н. Х. Расулов*
*НИПКИСМ им. С.А.Дадашева, Баку***EXPERIMENTAL TESTS OF THE CAUCHUK ELSTOMERIC BRIDGE BEARINGS***Ph.D. M. Mirzoyev, Ph.D. N. Mastanzade, Ph.D. Kh. Rasulov*
Research and Design Intitute of building materials after named S.A.Dadashev, Baku

Xülasə: Məqalədə kauçuk körpüaltı elastomerlərin mexaniki xüsusiyyətləri - elastiklik modulu, Puasson əmsalı və bərklik dərəcəsi araşdırılmışdır. Mexaniki sınaqlar Beynəlxalq standartlar əsasında aparılmışdır. Elastomerlərin sınaqları elektron və mexanik cihazlarla ölçülmüşdür.

Açar sözlər: elastomer, elastiklik modulu, deformasiya, gərginlik, bərklik.

Аннотация: В статье исследуются механические характеристики каучуковых эластомеров под опоры мостов - модуль упругости, коэффициент Пуассона, модуль сдвига, твердость. Механические испытания проводились на базе международных стандартов. Были измерены деформации электронными сенсорами.

Ключевые слова: эластомер, модуль упругости, деформация, напряжение, твердость

Summary: The mechanic characteristics of elastomeric - elastic modulus, shear modulus, Poisson ratio, hardness degrees are studies. The mechanic tests are conducts by International Standards. During tests were measuring electronic and mechanic messures.

Keywords: seismic supports, elastomeric, elasticity modulus, deformation, hardness.

Son 20-30 il ərzində, böyük zəlzələ dağıntıları nəticəsində binaların bünövrə hissəsində və daha çox körpü dayaqları yerində seysmik izolyasiya sistemlərinin tətbiqinə başlanmışdır. Bu, daha çox Yaponiya, ABŞ, Çin, Kanada, İtaliyada yer almışdır. Körpü qurğularında dayaqların sərtliyi hesablamada əsas parametrlər kimi ortaya çıxır. Dayaqların elastikliyi körpü dinamikasına çox təsir edir. Hesablama metodikalarında xüsusi kompüter proqramlarında hesablama sxemində dəyişik etməklə, dayaqların sərtliyi və sönməsi nəzərə alınması fərqli əmsallarla hesaba alınır. Bu əmsallar fərqli əl kitablarından, normativlərdən seçilir. Bu kimi yanaşma hesablamadakı xəta miqdarını həcmi çoxaldır. Çünki bu seysmoizolyatorların mexanik xüsusiyyətlərinin dəyişmə diapazonu çox genişdir. Ümumi şəkildə körpüaltı seysmik rezin dayaq hissələri kauçuk əsaslı özəl materialdan (ftoroplast, neopren, poliuretan və s.) hazırlanan silindrik və ya paralelopiped şəkilində olur. Bu rezin izolyatorların içində bir və ya bir neçə lay incə paslanmayan polad vərəqlər mövcuddur. Körpü tir altında yerləşdirilən və hər zaman sıxılmaya məruz qalan bu dayaq hissələri yol üzərindən keçən nəqliyyatdan sürüşməyə də işləyir. Bu durumda, rezin izolyatorları körpü dayaqlarına təsir edən üfuqi (seysmik) quvvənin enerjisini azaltmaq və üzərinə toplamaq kimi bir vəzifə düşür.

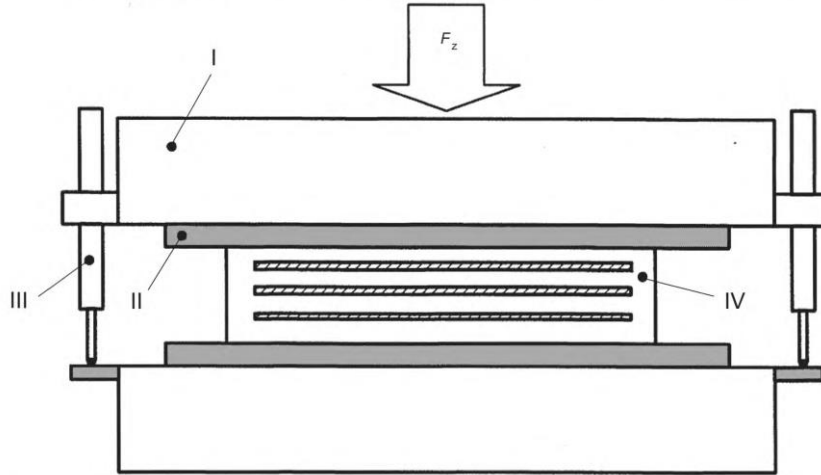
Azərbaycanda, 2000-ci ildən bəri yeni inşa olunan körpülərdə elastomer adlanan bu rezin izolyatorların istifadə edilməsi məcburidir. Bunların layihələndirməsi Avropa normativ sənədi EN 1337-3-2009 və Beynəlxalq standart hesab edilən AASHTO 2000 əsasında həyata keçirilir [1,2]. Bu sənədlər əsasında Rusiyada və Belarussiyada, geniş tətbiq edilən Dövlətlərarası standartlar yaranmışdır [3, 4, 5].

Türkiyənin Arsan Kauçuk şirkəti keçən əsrin 90-ci illərindən körpü rezin dayaqlarını istehsal edir [6]. Bu dayaqlar neopren kauçuk və içində paslanmayan polad vərəqlərdən ibarətdir. Bu vərəqlərin sayı və qalınlığı dəyişir. Sınaq olunan dayağın ölçüsü 400x500x54 mm və 450x600x174 mm içində qalınlığı 3mm olan 5 və 11 paslanmayan polad vərəqlər mövcuddur.

Adı çəkilən Beynəlxalq standartlarda qeyd olunur ki, bu dayaqlarını körpülərdə istifadə etmədən öncə mütləq sınaqları keçirilməlidir. Bir sıra fiziki və mexaniki xüsusiyyətlərini bəlli edən əsas vacib sayılan sıxılma və yandan qüvvə təsiri sınağı hesab edilir. Bu sınaqlar əsasında dayaqların hesablamada vacib sayılan elastiklik modulu, kəsmə modulu, Puasson əmsalı parametrləri təyin edilir.

Sıxılma sınağı

Körpüaltı rezin dayaq hissələrin sıxılma sınağı Dövlətarası standart sayılan ГОСТ 3202-2012 və ГОСТ P 57354-2016 əsasında aparılmışdır. Sınaq sxemi aşağıdakı şəkildə göstərilmişdir (şəkil 1).



Şəkil 1. Sıxılma sınağının sxemi: I - Pressin mənfəəsi; II - rezin elastomerin üzərində və altında yerləşdirilən düzləşdirici metal vərəq; III - Şaquli deformasiyanı ölçən messur; IV - rezin elastomer nümunəsi

Sınaq S.Ə.Dadaşov adına Emi-Tədqiqat İnşaat Materialları İnstitutunun sınaq poliqonunda PP-1000 markalı 10000 kilonyuton gücündə hidravlik presdə keçirilmişdir. Sınaqda sıxılmada ölçülən deformasiyalar saat tipli və elektronik messurlarla qeyd olunurdu. Press qüvvəsinin nümunəyə tam bərabər şəkildə təsiri üçün nümunə altına və üzərinə 10 mm qalınlıqda düzləşdirici metal lövhə yerləşdirilmişdir. Nümunənin sürüşməsinə əngəlləmək üçün bu lövhələrdə xüsusi manələr düzəldilmişdir. Sıxılma qüvvəsi mərhələ ilə verilir. Hər mərhələdə 80 kN yükləmə verilir. Hər mərhələ gərginlik altında 5 dəqiqə saxlanılır. Sıxılma deformasiyası ε_c aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$\varepsilon_c = \frac{v_z}{T_0} \quad (1)$$

burada v_z -qeyd edilən ortalama deformasiya; T_0 -rezin dayaq hissəsinin ilkin qalınlığı.

Hər yükləmədə normal gərginlik hesablanır. Bunun əsasında elastiklik modulu hesablanabilir:

$$E_{CS} = \frac{\sigma_{c2} - \sigma_{c1}}{\varepsilon_{c2} - \varepsilon_{c1}} \quad (2)$$

burada σ_{c2} -maksimal yükləmədə alınan gərginlik; σ_{c1} -maksimal yükləmənin 1/3 böyüklüyündə alınan gərginlik; ε_{c2} -maksimal yükləmədəki deformasiya; ε_{c1} -maksimal yükləmənin 1/3 böyüklüyündə alınan deformasiya.

Sıxılmada sərtlik aşağıdakı kimi ifadə ilə yazılır:

$$C_c = \frac{F_{z1} - F_{z2}}{v_{z2} - v_{z1}} \quad (3)$$

burada F_{z2} və F_{z1} -maksimal yükləmə qüvvəsi və maksimal yükləmə qüvvəsinin 1/3 böyüklüyündə olan yükləməsi; v_{z2} və v_{z1} - F_{z2} və F_{z1} maksimal yükləmələrdə maksimal deformasiya. Sıxılma sınağının nəticələri cədvəl 1-də göstərilmişdir

Cədvəl 1-də sarı və yaşıl rənglə fərqləndirilən nəticələr - ortalama deformasiya, nisbi deformasiya və normal gərginlik böyüklüklərin maksimal və maksimalın 1/3 -ni göstəricisidir.

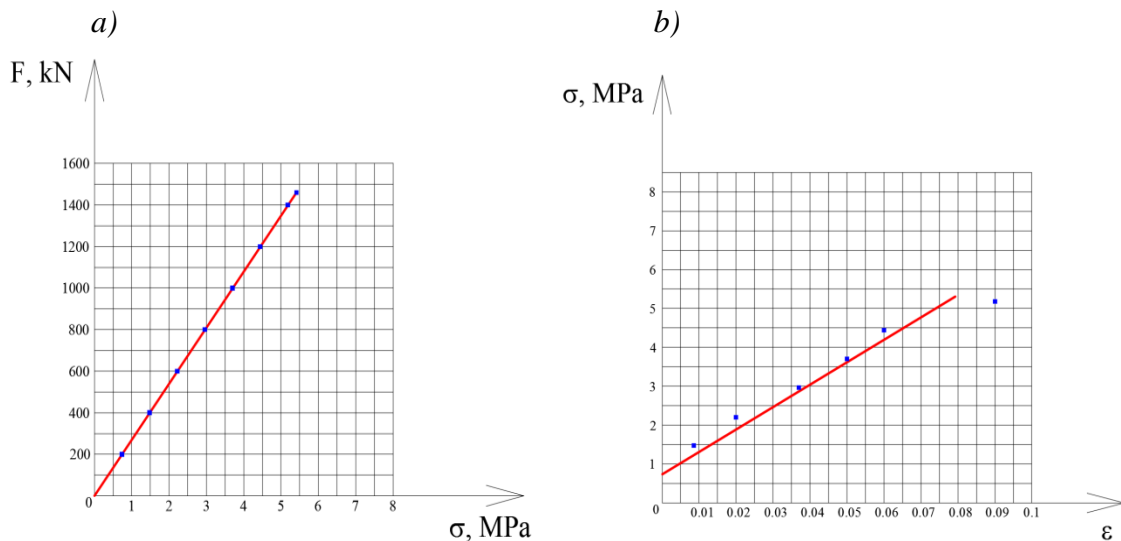


Şəkil 2. Elastomerin sıxılma sınağının şəkli

Cədvəl 1

F, kN	400x500x54 mm ölçülü elastomerin sınağı			450x600x174 mm ölçülü elastomerin sınağı		
	v _z ortalama, mm	ε _c	σ _c MPa	v _z ortalama, mm	ε _c	σ _c MPa
200	1,2	0,028	1,0	0	0	0,74
400	2,7	0,05	2,0	1,5	0,0086	1,48
600	4,0	0,074	2,8	3,5	0,02	2,22
800	6,55	0,12	4,0	6,5	0,037	2,96
1000	10,5	0,194	5,2	8,75	0,05	3,7
1200	17,35	0,32	6,0	10,5	0,06	4,44
1400	27,0	0,5	7,2	15,35	0,09	5,18
1600	32,15	0,6	8,0	25,75	0,15	5,41

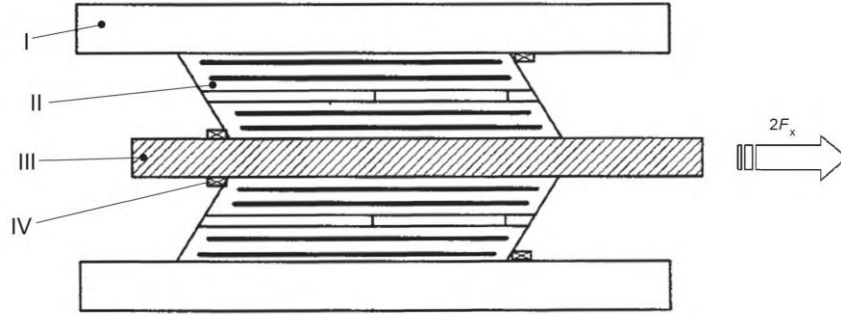
Bu nəticələri (2) və (3) düsturundan istifadə edərək elastiklik modulunu və sərtliyi hesablaya bilərik. 400x500x54 mm ölçülü elastomerin sınağı üçün : Elastiklik modulu $E=10,42 \text{ MPa}$, Sərtlik $C=3,9 \text{ tq/mm}$; 450x600x174 mm ölçülü elastomerin sınağı üçün isə: $E=24,5 \text{ MPa}$. $C=3,85 \text{ tq/mm}$ olar. Qrafik şəklində qüvvə-normal gərginlik və normal gərginlik-nisbi deformasiya nisbətləri göstərilmişdir (şəkil 3 a və b).



Şəkil 3. Qüvvə-normal gərginlik (a) və normal gərginlik-nisbi deformasiya (b) nisbətləri qrafikləri

Yandan qüvvə təsiri ilə sınağı

Körpüaltı rezin dayaq hissələrinə yandan qüvvə təsiri sınağı Dövlətlərarası standart sayılan GOST 32020-2012 və Avropa standartı olan EN 1337-3-2005 əsasında aparılmışdır. Sınaq sxemi aşağıdakı şəkildə göstərilmişdir (şəkil 4).



Şəkil 4. Yan qüvvə təsirindən elastomerlərin deformasiya şəkli: I -Pressin mənqənəsi; II -elastomer nümunəsi; III - elastomerlər arası yerləşdirilən polad vərəq; IV - elastomerlərin sürüşməsinə əngəlliyən dirək.

Yandan qüvvə verilməsindən öncə press altında yerləşdirən rezin dayaq press tavaları arasında 80 tq ilə sıxılır. Yandan qüvvənin verilməsi, hidravlik domkratın yerləşdirilməsi üçün pressaltı hissədə xüsusi dayaq avadanlığı quraşdırılmışdır. Burada 35 tq qüçündə hidravlik domkrat profil tirə yerləşdirilir. O da, öz növbəsində pressaltı mənqənəyə sabit olaraq 20 nöqtədə boltlarla bağlanmışdır. Domkratın hərəkətdə olan hissəsi rezin lövhələr arası yerləşdirilən qalın (60 mm qalınlığında) metal lövhəyə təsir edir. Yandan qüvvə mərhələ ilə verilir. Hər mərhələdə 5 tq yükləmə verilir və 5 dəqiqə saxlanılırdı. Burada yaranan toxunan gərginlik (τ) aşağıdakı formula ilə təyin edilir:

$$\tau = \frac{F_x}{A} \quad (4)$$

burada F_x -təyin edilən yandan qüvvə (N); A -təsir edən qüvvəyə qarşı olan səthin sürüşmə sahəsi, $A = 400 \times 500 = 200000 \text{mm}^2$.

Kəsmə modulu G rezin dayaqların iki tərəfli sıxılma şərti ilə nisbi yerdəyişmə deformasiya ilə təyin edilir:

$$v_{x1} = 0,27C_p ; \quad v_{x2} = 0,58C_p \quad (5)$$

burada C_p -iki rezin dayaqların toplam qalınlığıdır. Yerdəyişmə nisbi deformasiyası ε_x aşağıdakı formula ilə hesablanır:

$$\varepsilon_x = \frac{v_x}{C_p} \quad (6)$$

Kəsmə modulu G ölçmələr əsasında hesablanır:

$$G = \frac{\tau_2 - \tau_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1} \quad (7)$$

burada $\tau_2 - v_{x2} = 0,58C_p$ vəziyyətində toxunan gərginlik; $\varepsilon_2 - v_{x2} = 0,58C_p$ vəziyyətində nisbi yerdəyişmənin nisbi deformasiyası; $\tau_1 - v_{x1} = 0,27C_p$ vəziyyətində toxunan gərginlik ; $\varepsilon_1 - v_{x1} = 0,27C_p$ vəziyyətində yerdəyişmə deformasiyası.

Rezin dayaqların iki tərəfli sıxılma vəziyyətində kəsmə modulu G təyin edilir. Kənar istiqamətdə işləyən hidravlik domkratın təsirindən rezin lövhələr əyilir. Əyilmənin bucağı və istiqaməti təsir edən qüvvədən asılıdır. Rezin lövhələrin bu kiçik deformasiyaları uzun uclu saat tipli sensorlarla qeyd olunur. Yandan qüvvə təsiri sınağın nəticələri cədvəl 2-də göstərilmişdir.

Çoxsaylı tədqiqatlar nisbi yerdəyişmə ilə toxunan gərginliyin τ bir biri ilə Huk qanununa qərə bağlıdır: $\tau = G\gamma$. Elastiklik nəzəriyyəsiindən iki əsas bağlantı mövcuttur:

$$K = \frac{E}{3(1-2\mu)} ; \quad G = \frac{E}{2(1+\mu)} \quad (8)$$

burada K -həcmi elastiklik modulu; μ -Puaşson əmsalı.

Cədvəl 2

F, kN	400x500x54 mm ölçülü elastomerin sınağı			450x600x174 mm ölçülü elastomerin sınağı		
	δ_1, mm	δ_2, mm	τ, MPa	δ_1, mm	δ_2, mm	τ, MPa
50	0,3	0	0,25	5	5	0,48
100	0,3	0	0,5	20	25	0,96
150	0,45	0	0,75	30	40	1,44
200	0,95	0	1,0	50	60	1,02
250	1	- 0,2	1,25	50	60	2,4
300	1,1	- 0,3	1,5	55	60	2,88
400	1,5	- 0,45	1,75	60	60	3,84
450				60	60	4,32
500				80	80	4,8
550				100	100	5,28
600				100	120	5,76



Şəkil 5. Sıxılma zamanı yandan qüvvə vermə sınağının şəkli.

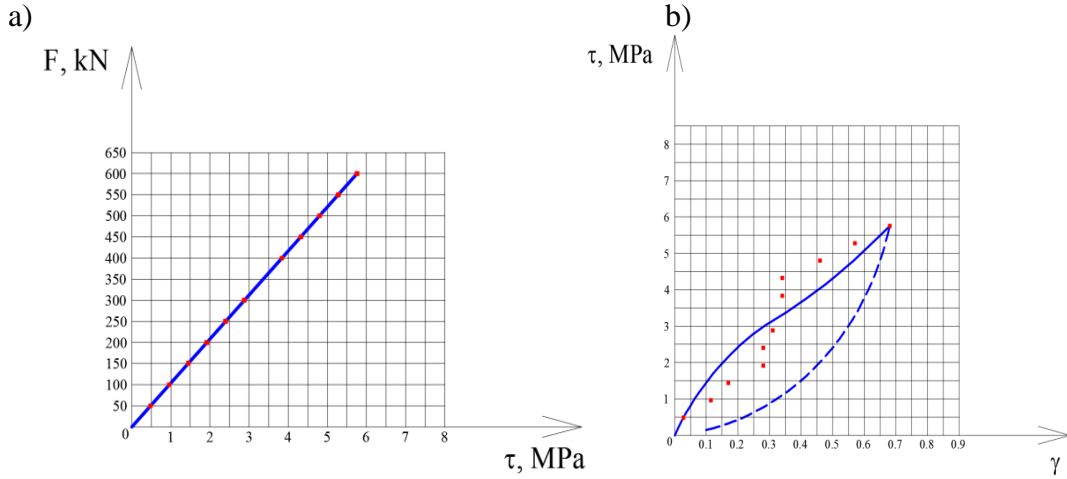
Həcmi elastiklik modulundakı Puasson əmsalı çox həssas parametrdır və böyük rol oynayır. Hətta bu əmsalın 1% dəyişməsi sərtliyi iki dəfə artırır. Bütün elastomerlərin elastiklik modulunun E fərqli böyüklüyü olmasına baxmayaraq praktik olaraq eyni həcmi modulu K göstərir, $K \approx 3000$ MPa. Cədvədə sarı və yaşıl rənglə fərqləndirilən nəticələr - birinci elastomerin ortalama deformasiyası, ikinci elastomerini deformasiyası və toxunan gərginliyin 0,58 və 0,27 böyüklüklərində göstəriciləridir. Bu nəticələri (5 -7) düsturlara yerləşdirdikdə kəsmə modulunu hesablaya bilərik.

$$G = \frac{\tau_2 - \tau_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1} = \frac{5,76 - 1,44}{0,57 - 0,17} = 10,8 \text{ MPa} \quad (9)$$

400x500x54 mm ölçülü elastomerin sınağı üçün : Kəsmə modulu $G=10,42$ MPa , sərtlik $C=3,9$ tq/mm . 450x600x174 mm ölçülü elastomerin sınağı üçün isə : Kəsmə modulu: $G=10,8$ MPa. olar. Qrafik şəklində qüvvə-toxunan gərginlik və toxunan gərginlik-bucaq deformasiya nisbətləri göstərilmişdir (şəkil 6, a və b).

Bərklik sınağı

Elastomerlər bir kauçuk materialdan istehsal olunduğundan onların bərklik dərəcəsi Şor üsulu ilə təyin edilir. Bərklik dərəcəsi $\gamma = \frac{P}{\Delta}$ formulu ilə hesablanır. Burada P – Şor cihazının iynəsinin elastomərə daxil olma zamanı tətbiq edilən gücü (N), Δ – cihaz iynəsinin materialın içinə daxil olma məsafəsi (mkm). Sınaqda HT-6510MF markalı bərklik təyin edən cihaz istifadə edilmişdir. Cihaz üzərindəki şkalada bərklik dərəcəsi elektron şəkildə göstərilmişdir (şəkil 6). Ölçülən ortalama bərklik nəticəsi H 64,5 olmuşdur.



Şəkil 6. Qüvvə-toxunan gərginlik (a) və toxunan gərginlik-bucaq deformasiyası (b) nisbətlərinin qrafikləri.



Şəkil 6. Bərklik ölçmə sınağı.

Su hopma sınağı

Su hopma sınağı aparıldıqda rezin nümunələr otaq temperaturu $+20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$ şəraitində vannada saxlanılmışdır. Vannadakı su səviyyəsi nümunənin qalınlığının iki qatına çıxmışdır. Elastomer nümunəsinin ilkin çəkisi təyin ediləndən sonra nümunə 7 gün suda saxlanılmışdır və su hopması hesablanmışdır.

$$\frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100\% = \frac{32,700 - 32,500}{32,500} \times 100\% = 0,615\% \quad (10)$$

Bu nəticə 6% -dən az olduğuna görə keçərlidir və bu nümunələrin çox cüzi su sormasının göstəricisidir.

Şaxtayadavamlılıq sınağı

Şaxtayadavamlılıq sınağı DIN 4441 Part 140 Alman standartı əsasında aparılmışdır [10, 11]. Hər 48 saatdan bir elastomerin bərkliyi ölçülmüşdür. Elastomer Controls 10-D 1429 markalı soyuducu kamerasında yerləşdirilmişdir. Sonunda -30°C temperaturda nümunə 7 gün soyuducuda saxlanılmışdır. Hər zaman nümunə soyuducudan çıxarılanda çəkisi elektron tərəzidə ölçülmüşdür. Sınaq nəticələri cədvəl 3-də göstərilmişdir.

Cədvəl 3

Temperatur rejimi, $^{\circ}\text{C}$	Otaq temperaturu $+20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$	0°C	-15°C	-20°C	-25°C
Shore üzrə bərklik nəticəsi, H Shore	64,5	73,5	75,0	82,1	85,0
Nümunənin çəkisi, kq	32,500	32,7	32,7	32,7	32,7

Elastomerin temperatur düşdükcə bərkliyinin artması elastomerin plastikliyinin aşağı düşməsinin göstəricisidir. -30°C temperaturu altında elastomer 7 gün soyuducu kamerasında saxlanıldıqdan sonra sıxılmada möhkəmliyi yoxlanılmışdır və 2000 kN qədər artmışdır. Bu da sıxılmada möhkəmliyin 20%-ə qədər artmasının göstəricisidir. Amma, eyni zamanda elastomer bərkliyinin H85 Sh göstəricisinə qədər yüksələrək plastikliyi və beləliklə kəsmə modulu aşağı düşür. Bu durumda elastomer lazımı keyfiyyətini itirir.

Nəticələr

1. Sınaq olunan rezin dayaqların materialı özəl kauçuk əsaslı olduğundan, alınan normal və toxunan gərginliklər və onun əsasında hesablanan elastiklik modulu, kəsmə modulu və Puasson əmsalı təyin edilmişdir. Bu parameterlər ideal kəsmə üçün elastiklik nəzəriyyəsidəki məlum asılıqlardan fərqlənir. Beləki, sınaqda təmiz kəsmə durumu olmadığından, yan qüvvə təsiri zamanı əyilməninə mövcud olması bunu açıqlayır.
2. Özəl kauçuk əsaslı elastomerlər üçün Puasson əmsalı çox vacibdir və çox həssas bir parametrdir. Puasson əmsalının 1% qədər artması materialın sərtliyini iki dəfə artırır.
3. Arsan Kauçuk elastomerik məsnətlər üzrə www.arsankaucuk.com.tr saytında göstərilən özəlliklərin içində adı çəkilən parameterlərin (elastiklik modulu, kəsmə modulu, Puasson əmsalı) olmadığı və bu sınaqların çox vacib olduğu qeyd olunmalıdır.

Ədəbiyyatlar

1. EN 1337-3:2005, Structural bearings — Part 3: Elastomeric bearings, IDT.
2. Захарченко И.В. Исследование характеристик сейсмоизолятора. *Вестник инженерной школы ДВФУ, 2012, № 1(10)*.
3. Булат А.Ф., Дырда В.И., Лисица Н.И., Марьенков Н.Г., Жарко Л.А., Косуб Ю.Г., Лисица Н.Н. Экспериментальные исследования характеристик сейсмозащитных опор. *Геотехнічна механіка. 2015, № 121. Киев. Украина.*
4. ГОСТ 32020-2012. Опорные части резиновые для мостостроения. *Геотехнические условия. Москва. Стандартинформ. 2014.*
5. ГОСТ Р 57354-2016/EN 1337-3:2005. Опоры строительных конструкций. Часть 3. Опоры эластомерные. Технические условия. *Москва. Стандартинформ. 2017.*
6. G.C.Manos, A.Sextos, S.Mitoulis, V.Kourtides, M.Geraki. tests and improvement of bridge elastomeric bearings and software development for their preliminary design. *The 14th World Conference on Earthquake Engineering. October 12-17 2008. Benjing, Chine*
7. Манак Е.П., Полуйнечик Н.М., Минченя Н.Т. Устройство для определения физико-механических свойств эластомерных материалов. *Приборы и методы измерений, № 1(2), 2011.*
8. Мазурин В.Л. Определение статической деформации полиуретановых амортизаторов работающих на сдвиг. *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, № 1(190), 2014.*
9. C.Akogul, O.C.Celik. Effect of elastomeric bearing modeling parameters on the seismic design of RC highway bridges with precast concrete girders. *The 14th World Conf. on Earthquake Engineering. October 12-17, 2008, Beijing, Chine*
10. AASHTO LRFD Bridge design specification. *8th Ed. September.2017.Publ. Code:lrfd-8*
11. DIN 4441 Part 140. Structural bearing: laminated elastomeric bearings; building materials, requirements, testing and inspection.1987.
12. Research Rort 299. Characterisation of rubber vulcanizates for bridge bearings. by R.Eyre and A.Stevenson. Transport and Road Research Laboratory. Berkshire. RG11.6AU.UK.1996.

УДК 711.472

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ И ПОСЕЛКОВ В ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ КАСПИЙСКОГО МОРЯ АЗЕРБАЙДЖАНА*доктор архитектуры Кахраманова Шахла Шехали гызы*

Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет, Баку

DEVELOPMENT WAYS OF CITIES AND SETTLEMENTS IN THE COASTAL TERRITORIES OF CASPIAN SEA IN AZERBAIJAN*scd. in architecture Gahramanova Shahla Shehali gizi*

Azerbaijan University of Architecture and Construction, Baku

AZƏRBAYCANIN XƏZƏR DƏNİZİNİN SAHILYANI ƏRAZİLƏRİNDƏ ŞƏHƏR VƏ QƏSƏBƏLƏRİN İNKİŞAF İSTIQAMƏTLƏRİ*memarlıq üzrə elmlər doktoru Qəhrəmanova Şahla Şixəli gızı*

Azərbaycan Memarlıq və inşaat Universiteti, Bakı

Аннотация. В статье проведен анализ направлений развития городов и поселков прибрежных территорий Азербайджана. Актуальность исследования прибрежных зон Каспийского моря Азербайджана связана с их высокой востребованностью на различных исторических этапах. Благодаря богатым ресурсам, прибрежные зоны во всем мире исторически являются районами с высокой плотностью населения. Прибрежная зона в Азербайджанском секторе Каспийского моря не составляет исключения и является самой густонаселенной территорией Азербайджанской Республики. Было выявлено, что сосредоточение большого количества поселений вдоль этого водного бассейна имеет исторические, территориальные, социально-экономические, функционально-градостроительные и природные предпосылки. В исследовании приморские территории рассматриваются как потенциальные резервы городской среды, которые обладают большой динамикой функций и высоким природным потенциалом.

Ключевые слова: прибрежные территории Азербайджана, города и поселки, функционально-градостроительный, природные и антропогенные факторы.

Summary:. In the article the analysis of development ways of cities and settlements in the coastal territories of Azerbaijan was considered. The relevance of the study of the coastal zones of the Caspian sea in Azerbaijan is associated with their high demand at various historical stages. Due to rich resources, coastal areas around the world have historically been areas of high population density. The coastal zone in Azerbaijani sector of the Caspian sea is not an exception and is the most densely populated territory in Azerbaijan Republic. It was revealed that the concentration of a large number of settlements along this water basin has historical, territorial, socio-economic, functional and urban planning and also natural prerequisites. In the study, the coastal territories are considered as potential reserves of the urban spaces, which have a large dynamic of functions and a high natural potential.

Key words: coastal areas of Azerbaijan, cities and settlements, functional and urban planning, natural and anthropogenic factors.

Xülasə: Məqalədə Azərbaycanın sahiyanı ərazilərinin şəhər və qəsəbələrinin inkişaf istiqamətlərinin təhlili aparılmışdır. Azərbaycanın Xəzər dənizi sahiyanı zonalarının tədqiqinin aktuallığı onların müxtəlif tarixi mərhələlərdə tələbatının yüksək olması ilə bağlıdır. Zəngin resurslar sayəsində bütün dünyada sahiyanı zonalar tarixən əhalinin artıq sıxlığına malik olan rayonlardır. Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorundakı sahil zonası istisna təşkil etmir və Azərbaycan Respublikasının ən sıx məskunlaşmış ərazilərindəndir. Müəyyən edilmişdir ki, bu su hövzəsi boyunca çoxlu sayda yaşayış məskənlərinin cəmləşməsi tarixi, ərazi, sosial-iqtisadi, funksional-şəhərsalma və təbii şəraitə malikdir. Dənizkənarı ərazinin tədqiqi böyük funksiya dinamikasına və yüksək təbii potensiala malik olan şəhər mühitinin potensial ehtiyatları kimi nəzərdən keçirilir.

Açar sözlər: Azərbaycanın sahilıyanı əraziləri, şəhərlər və qəsəbələr, funksional-şəhərsalma, təbii və antropogen amillər.

Введение. Давление промышленного развития и взаимодействия человека и окружающей среды постоянно напрягают окружающие ландшафты. Прибрежные ландшафты, как хрупкие экосистемы, подвергаются одним из наиболее сложных испытаний этих проблем [1,2]. Побережье является динамичным местом, и его динамизм делает его восприимчивым к стрессам и изменениям [1,2]. Вот почему береговая линия помимо экономических и социальных аспектов находится под сильным влиянием экологических факторов и природных сил.

Благодаря богатым ресурсам, прибрежные зоны во всем мире исторически являются районами с высокой плотностью населения [4,6]. Прибрежная зона в Азербайджанском секторе Каспийского моря не составляет исключения и является самой густонаселенной территорией Азербайджанской Республики. По данным последней переписи населения (1999 год) здесь проживает (без учета беженцев, вынужденных переселенцев и сезонных мигрантов) 3978,5 тыс. человек или 49,8% населения страны. При этом наибольшая плотность приходится на Абшеронский полуостров и Ленкоранскую низменность – соответственно 833,5 и 160 человек на 1 км² при средней плотности населения прибрежной зоны 120,4 человека на 1 км² [8]. Около 53,8% населения проживает в 3-х крупных городах – Баку, Сумгаит, Ширван, и еще 13,4% в других городах и поселках городского типа.

В связи с высокой плотностью населения и малым количеством пригодных для сельскохозяйственного использования площадей. на душу сельского населения приходится в среднем 1,4 га (минимальный показатель 0,34 га) угодий. В пересчете на все население прибрежной зоны этот показатель опускается до 0,46 га, что на 33% меньше средне-республиканского показателя [8].

Динамика численности населения в XX веке и за последнее десятилетие отражает последовательный прирост людских ресурсов. По показателям естественного движения населения прибрежная зона занимает первое место в Азербайджане. В свыше 60% сельских семей количество детей составляет 3 и более детей [7].

Прежде чем приступить к исследованию, нами были определены границы прибрежной полосы Каспийского моря Азербайджана. Согласно Межправительственной экономической конференции Прикаспийских государств длина береговой линии Каспийского моря на территории Азербайджана составляет - 955 км.

Что касается ширины прибрежной полосы, то мы приняли ее 50 км вдоль Азербайджанского сектора Каспийского побережья. Города, расположенные в этой зоне входят в состав четырех экономико-географических районов Азербайджана (Губа-Хачмазский, Абшеронский, Центрально-Аранский и Ленкоранский), которые в свою очередь включают Хачмазский, Шабранский, Сиязаньский, Хызинский, Абшеронский, Аджигабульский, Сальянский, Нефтчалинский, Масаллинский, Ленкоранский, Астаринский районы и города Ширван, Сумгаит и Баку.

Прибрежные зоны Каспийского моря в Азербайджане включает в себя 16 городов, 44 поселка, а также большое количество сел. В число городов этой группы входит один мегаполис – город Баку с населением 2262,6 тыс человек и один крупный – город Сумгаит с населением 341,2 тыс. человек. 3 города относятся к категории средних городов, остальные 11 – к малым. Как видно в общей сложности это около 20% всех городов и 17% всех поселков городского типа, расположенных на территории Азербайджана (всего на территории Республики по данным статистики на 2019 год 78 городов и 261 поселков) [3].

Чем же объясняется сосредоточение такого количества поселений в прибрежной полосе Каспия? Прежде всего, надо отметить, что Каспийское море – уникальное и самое крупное бессточное озеро, несомненно, влияющее на хозяйственную

деятельность населения этого региона. Таким образом, сосредоточение большого количества поселений вдоль этого водного бассейна имеет, несомненно, исторические, территориальные, социально-экономические, функционально-градостроительные и природные предпосылки.

Исторические предпосылки. Исторически населенные пункты прибрежной зоны Каспийского моря в Азербайджане были функционально связаны с морем. Каспий являлся торгово-транспортной артерией, а его побережье – зоной притяжения для торговли, постепенно обустроивался базарными площадями, паромными переправами, причалами и пристанями, жильем, производством. Море издревле использовалось как коммуникация и источник питания. Со временем был выявлен огромный туристический потенциал этой зоны.

Прибрежная зона Каспия сохранила следы многовековой истории проживания человека начиная с глубокой древности. Памятники древнейших стадий развития культуры, начиная с палеолита, включая неолит, энеолит, эпохи бронзы и железа сохранились на этих территориях. Древнейшие наскальные рисунки Гобустана были созданы 14-15 тысяч лет назад. Археологические раскопки свидетельствуют о том, что на западном побережье Каспия находились центры с высоким уровнем цивилизации. Так в Шабранском районе Азербайджана находился город Шабран (III век до н. э. – III век н. э.), а в селе Великент Карабудахкентского района Дагестана (VI век до н. э.) проживали предки нахско-дагестанских народов. В различные эпохи территория региона или различные его части входили в состав азербайджанских государств Манна, Мидия, Атропатена, Албания, Ширваншахов, Сефевидов, Афшаров, Гаджаров, а также империи Сасанидов, Арабского Халифата, Империи Великих Сельджуков.

Историческое развитие городов и поселков прибрежной зоны Каспийского моря Азербайджана можно проследить по многочисленным памятникам архитектуры и археологии этой зоны. В Хачмазском районе на границе с Дагестаном, раньше проходил путь, которым шли завоеватели - скифы, аланы, гунны. Именно для этого строились Прикаспийские оборонительные сооружения. Топоним "Хачмаз" ученые связывают с пришлыми племенами гуннов - *хачматаками* или *хачматами*, которые позднее были ассимилированы местным населением. Древний город Худат в начале XVIII века был столицей Губинского ханства и хорошо укрепленным форпостом. Рядом с селениями Моллабюрхан, Хюловлу, Гараджик, Хасангала обнаружены поселения и курганы эпохи бронзы, возле сел Джанахыр и Бостанчы - средневековые поселения.

Шабранский район ранее именовался Девечинский район. Название района происходит от слова "погонщик верблюдов", - очевидно, это было связано с развитием караванных путей. В старину жители этого региона держали верблюдов, на местные базары съезжались люди из соседних регионов - и не только для покупки верблюдов, но и птицы, скота, масломолочных продуктов, меда, шерсти.

Историко-археологические памятники района - руины знаменитого городища Шабран (V-XVIII вв.) близ селения Шахназарлы. В Шабранском районе обнаружены многочисленные археологические объекты, датируемые 3-2 тыс. до н.э. Археологические раскопки, проведенные в 80-е годы XX века, выявили большое количество керамики - местной и из других стран, что свидетельствует о налаженных торговых связях со многими странами Востока. В селении Гяндоб расположено городище Гюлистан Ирем (XVIII - XIX вв.).

В Сиязаньском районе в раннем средневековье проходила вторая линия Прикаспийских оборонительных сооружений (первая - это Дербентские оборонительные сооружения). Археологи установили, что Гильгильчайское оборонительное сооружение начали строить еще до нашей эры, и оно постоянно достраивалось и укреплялось. Начинается стена прямо в море и тянется на много километров, поднимаясь в горы, где заканчивается величественной сторожевой башней

Чыраг-гала (V век). Возле села Зарат сохранились фрагменты другой оборонительной стены - Бешбармакской. Неподалеку от селения Седан сохранились остатки крепости Диндар.

На территории Масаллинского района еще в древности проживало племя «масал», - оставшись в памяти народа, оно обусловило современное название города. Историко-архитектурные памятники на территории города - это мечеть 19 века, старинная баня, башня Эркиван. В окрестных селениях Дигях и Борадигях - мечети 16 века, мавзолей Сеида Садыга.

Исконное название города Ленкорань - Ленгеркюнан – означало «якорная стоянка», то есть порт. Здесь была выстроена крепость со сторожевыми башнями и сооружен маяк. Название города Ленкорань упоминается еще во второй половине XVI века английским путешественником Лоренс Чепменем как Лайгон. Дьяк Семен Емельянов во время правления царя Федора Ивановича (1584-1598) побывал в городе Лягонарке (Ленкорани). Начиная 1654 года, был резиденцией Ленкоранского хана Сейид Аббаса.

Особое значение в развитии прибрежных городов Каспийского моря Азербайджана имеет город Баку. Город был известен в период раннего средневековья как важный центр по добыче и переработке нефти, являлся крупнейшим портом на Каспийском море. Археологический материал позволил датировать Баку как город античного периода (по разным оценкам V в. до н.э. - V в. н.э.).

Абшеронский полуостров, также является территорией, где обитал древний человек. В 1936 году у берега Зыхского озера в 10 км от Баку было найдено кремневое ядро, похожее на орудие палеолитического человека. А в районе между Биби-Эйбатом и Баиловым обнаружены наскальные изображения быков, похожие на гобустанские. Наскальные изображения выявлены в ряде пунктов на Абшеронском полуострове в зоне посёлков Мардакян, Шувелян, Зирия, Сурахана, Рамана, Гала и у начала дамбы, соединяющей материк с островом Пир-Аллахи.

К концу XIX века – началу XX века прибрежная зона превратилась в важнейший торгово-промышленный регион Прикаспия, главным образом, за счет масштабной добычи и переработки нефти, а также развития морских и сухопутных грузоперевозок. Только за период 1850–1918 гг. население города Баку возросло с 7.400 до 248.300 человек. За годы Советской власти интенсивно развивались экономика и социальная инфраструктура региона.

Территориальные факторы. Как было отмечено выше, на прибрежной полосе Каспийского моря Азербайджана расположено 16 городов и 44 поселка. Города можно подразделить на 5 категорий: с населением более 1 млн. чел. (Баку), с населением 100-500 тыс. чел. (Сумгаит); с населением 50-100 тыс. чел. (Хырдалан, Ширван, Ленкорань); с населением 20-50 тыс. чел. (Хачмаз, Шабран, Сиязань, Сальян, Нефтчала, Масаллы); с населением менее 20 тыс. чел. (Астара, Худат, Лиман, Хызы). Другими словами города прибрежной полосы Каспийского моря разделены в следующем соотношении: 6%-крупнейшие, 6% - крупные, 20% - средние, 68% - малые.

Можно выделить несколько центров сосредоточения населения, выделяющихся в свою очередь, как ядра концентрации производства. Таким центрами являются Баку, Хырдалан, Сумгаит, Ширван, Ленкорань. Эти центры производства и расселения могут стать основными опорными каркасами, скрепляющими пространство прибрежной полосы Каспийского моря Азербайджана и обеспечивающими ее хозяйственную целостность.

Главным ядром агломерации является город Баку – столичный, промышленный, административный и финансовый центр Азербайджана. Четыре опорных центра Сумгаит (300,3 тыс. чел), Ширван (79,1 тыс. чел), Ленкорань (52,0 тыс. чел) и Хачмаз (41,3 тыс. чел) определяют векторы развития и социальных связей в системе расселения прибрежной полосы Каспийского моря Азербайджана. Однако учитывая

близкое расположение городов Сумгаит, Хырдалан (97,2 тыс. чел) и Баку (35 км и 5 км от Баку соответственно), а также статус города Сумгаит (город-спутник Баку и входит в Большой Баку) в дальнейшем не исключено слияние этих городов (фактически этот процесс уже начал). Надо отметить, что гг. Ширван и Сумгаит определяют промышленные векторы развития в прибрежной зоне, тогда как гг. Ленкорань и Хачмаз больше ориентируются на курортно-туристическую и агропромышленную индустрию. В общем, в качестве промышленных городов исследуемого региона выступают города Баку, Сумгаит, Ширван, Сальян, Нефтчала, Хырдалан и Сиязань. К агропромышленным центрам относятся города Хачмас, Шабран, Хызы, Масаллы, Лиман, Ленкорань и Астара. Роль курортно-туристических центров играют Худат и Ленкорань.

Социально-экономические факторы. Исторически сформировавшимися ядрами прибрежной полосы Каспийского моря служат города Баку, Ленкорань (все остальные города этой зоны получили статус города лишь в 20 веке). Это во многом определило облик вышеназванных городов. Наличие здесь исторической застройки, памятников архитектуры и истории привлекает сюда туристов с окружающих регионов и стран.

Основным ядром, связывающим между собой все опорные пункты расселенческого каркаса, является город Баку. На Абшеронском полуострове статус Баку также усиливается двумя промышленными центрами – Сумгаит и Хырдалан. 70% всего промышленного потенциала страны по прежнему сосредоточено на Абшеронском полуострове, который составляет около 6% всей территории Азербайджана. Здесь расположена развитая городская, финансовая инфраструктуры, что делает Абшерон весьма привлекательным для инвестиций. По данным статистики Азербайджанской Республики на 1 января 2019 года численность населения Баку достигла 2277,5 тыс. человек (1064 чел/км²). Это составляет приблизительно 23% населения республики. Также Абшеронский полуостров привлекателен своим курортно-рекреационным потенциалом.

Трудовые и иные миграции в Баку с других регионов, в особенности с соседних городов и районов республики неизбежны. Прежде всего надо отметить социальные связи между городами Сумгаит-Хырдалан-Баку, а также поселками городского типа Абшерона (Маштага, Говсаны, Тюркян, Гюргян, Шувеляны, Мардакян, Бузовна, Загульба, Бильгах, Нардаран, Пиршаги и др.). Последние имеют постоянных резидентов, но также являются дачными поселками для многих жителей Баку. Достаточно плотные связи наблюдаются между поселком Сангачал и Баку (расстояние 45 км). Это связано со строительством нового Сангачальского терминала.

Город Ширван с населением 79,1 тыс. также имеет социально-экономические связи с поселком Сангачал несмотря на расстояние между ними (80 км) в силу своего основного промышленного профиля - нефтегазодобыча и топливно-энергетический комплекс в целом были и остаются основой экономики города. Около 90 % валовой продукции в городе приходится на долю этой отрасли. В зону его влияния входит также город Сальян. Также как и город Нефтчала, Сальян известен рыбным промыслом, хотя здесь также имеется нефтяные месторождения.

Самый южный район прибрежной полосы Каспийского моря достаточно густо населен, имеет прекрасные условия для развития курортной индустрии. Опорным центром является исторически сформированный город Ленкорань (население 52,0 тыс.). Города Масаллы и Астара являются агро-промышленными центрами. Масаллы также известен своими курортами.

Что касается северного направления, то города с здесь уступают по размерам городам южного направления. Здесь нет крупных промышленных и агропромышленных городов. Важным опорным пунктом является город Сиязань (население 25,3 тыс. чел). Основной промышленный профиль города – добыча и переработка нефти и газа, производство строительных материалов, рыбная и аграрная промышленность. Имеет социальные и трудовые связи с городами Шабран и Хызы.

Города Хачмаз и Хызы являются агропромышленными опорными пунктами. Хачмаз имеет прекрасный рекреационно-туристический потенциал. Вместе с окружающими поселками является туристическим районом для жителей всего Азербайджана, России и соседних стран.

Функционально-градостроительные факторы. Активизация внимания к проблемам планировочного развития морской береговой зоны Каспийского моря Азербайджана диктуется следующими факторами:

- уникальностью и ценностью природно-ресурсного потенциала морской береговой зоны, в частности курортно-рекреационного, и вместе с тем, его высокой уязвимостью, а также необходимостью обеспечения ресурсно-экологической безопасности, массового оздоровления населения АР.

- высоким уровнем развития производительных сил (прежде всего инфраструктуры нефтепромыслов и морского хозяйства), концентрацией мощного промышленного и финансового капитала;

- высокой концентрацией населения, имеющего большое значение в социально-экономическом развитии Азербайджана;

Среди наиболее существенных характеристик морской береговой зоны можно выделить следующие. Во-первых, приморские территории АР отмечаются чрезвычайно высокой интенсивностью природопользования. Во-вторых, береговая зона Каспийского моря отмечается высоким туристическим, рекреационным и оздоровительным потенциалом, но его использование создает неравномерную нагрузку на экосистему вдоль береговой линии. Высоким уровнем освоения отмечается Абшеронский полуостров, Ялама-Набрань, меньшим – Ленкоранский регион. А вот остальное побережье юго-восточной части Каспийского моря в АР значительно уступает по уровню использования рекреационных возможностей. В-третьих, береговая зона моря включает уголья, которые имеют существенное природное и археологическое значение. Часть таких территорий отнесена к природоохранным объектам, в том числе и международного значения (Апшеронский национальный парк, Алтыгаджский национальный парк, Гызылагаджский государственный заповедник, заповедники Гиркан и Ширван и Гобустанский заповедник с наскальной живописью). Необходимо отметить заказники «Малый Гызыл-Анач», «Бяндован» и «Остров Глиняный». Имеются многочисленные грязевые вулканы, озера, водно-болотные уголья, памятники археологии и истории.

Именно эти обстоятельства вынуждают отнести морскую береговую зону к территориям, использование которых требует специального рационального режима ведения хозяйства [5, 9]. Необходимо отметить, что в Азербайджане до сих пор не существует единого концептуального подхода к определению береговой зоны, а следовательно к планированию природопреобразующей деятельности на ее территории. Так же усложняет решение проблем управления и планирования развития морских береговых зон нерешенность вопросов определения их границ. Географические особенности морской береговой зоны (например, приближенность горных массивов Большого и Малого Кавказа к самому морю и др.) не позволяют установить произвольно выбранную ширину прибрежной полосы, которая бы пролегла вдоль берега параллельно линии уреза воды. Эти вопросы затрудняют установление единого режима природопользования по всей территории района как составляющей береговой зоны морей. Следовательно, возникает необходимость применять дифференцированный подход к разным участкам территорий, которые граничат с морем и отличаются, прежде всего, природными характеристиками. При планировании хозяйственной деятельности на территории морских береговых зон Азербайджана является необходимым функциональное зонирование, предполагающее дифференциацию видов деятельности в соответствии с природными характеристиками

и сложившимися условиями территорий. Также необходимо учитывать перспективное использование территории и ресурсов береговых зон.

Земельный фонд прибрежной зоны состоит из угодий, используемых в сельскохозяйственном производстве, земель несельскохозяйственного назначения, свободных, неиспользуемых и непригодных земель. По данным 01.01.1999 г. в сельскохозяйственном производстве, а также под приусадебные и дачные участки задействовано 1511,9 тыс.га или 53,2% территории прибрежной зоны. Эти земли используются под пашнями, сенокосами, залежами, пастбищами и многолетними насаждениями. 283,9 тыс.га или 10% территории принадлежит государственному лесному фонду. Остальная несельскохозяйственная часть земельного фонда – 1045,3 тыс.га или 36,8% территории – состоит из площадей под реками, водохранилищами, болотами, каналами, дорогами, постройками, прибрежными песками, скальными обнажениями и другими неиспользуемыми землями.

В настоящее время можно сделать вывод о том, что состояние прибрежной полосы Каспийского моря Азербайджана характеризуется следующими негативными тенденциями:

1. Снижение качества рекреационного потенциала морской береговой зоны, который в значительной мере определяется качеством прибрежных вод. Источниками загрязнения морских вод являются дренажные и сточные воды естественного (талые и дождевые) и антропогенного происхождения. К последним принадлежат сточные воды промышленного, коммунального и сельскохозяйственного секторов;
2. Загрязнение бытовыми отходами практически всей территории морской береговой зоны имеет устойчивую тенденцию к росту. В местах отдыха неорганизованных туристов ситуация приобретает угрожающий характер. Загрязнение ухудшает рекреационные возможности морских береговых зон и ставит под угрозу здоровье людей;
3. Абразия берегов и эрозия прибрежных земель имеет естественный характер, но деятельность человека значительно усиливает интенсивность этих процессов. Нерациональная сельскохозяйственная практика и частное строительство ведет к потерям биопроизводительности и деградации земель;
4. Деятельность человека вызывает прямое и опосредствованное негативное влияние на естественное состояние среды, существование и численность биологических видов, которые населяют береговую и морскую экосистемы. В настоящее время, многие зарубежные государства принимают отдельные законодательные акты, направленные на регулирование природопользования в прибрежной полосе морей, то есть морские береговые зоны выделяются как самостоятельный объект управления.

Таким образом, береговая зона Каспийского моря в Азербайджане является комплексной природно-хозяйственной системой, и поэтому требует комплексного подхода к ее организации, использованию и планированию развития. Естественную основу береговой зоны моря составляет морская и береговая экосистемы, а потому масштабы хозяйственной деятельности в морской береговой зоне не должны выходить за рамки их экологической емкости. Однако в настоящее время отмечается доминирование экономических приоритетов в подавляющем большинстве соответствующих решений, которые на практике имеют краткосрочный эффект, и оправдания которым находят в достижении социальных целей. Но в результате это приводит к нарушению экосистемной целостности, ухудшению состояния береговой зоны моря и потери долгосрочных перспектив.

Природные факторы. По физико-географическим признакам, характеру рельефа и гидрологического режима прибрежная зона Каспийского моря Азербайджана делится на области Большого Кавказа, Центрального Арана (восточная часть Кура-Аразской

низменности) и Ленкоранская. Область Большого Кавказа в свою очередь делится на Самур-Девичинский, Прикаспийско-Апшеронский и Гобустанский районы; Центральный Аран представлен районом Юго-Восточного Ширвана и Мугано-Сальянским районом; а Ленкоранская область – собственно Ленкоранским и Талышским районами. Каждая область, район и охватываемые ими территории характеризуются специфическими природно-географическими факторами, которые позволяют рассматривать их как самостоятельные природные объекты с близкими параметрами природной среды.

Описываемая территория является одной из наиболее сейсмоактивных областей Азербайджана, представляя собой зону возможного осуществления разрушительных сейсмических событий с интенсивностью 8 и более баллов. Из выявленных в мире более 700 современных грязевых вулканов в пределах Азербайджана зафиксировано около 240 грязевулканических проявлений, в том числе 202 на прибрежной суше и 38 в акватории моря.

Прибрежная зона характеризуется развитием различных видов полезных ископаемых, главным образом углеводородов и строительных материалов.

В настоящее время в эксплуатации находятся 33 нефтегазовых месторождений на суше и 16-на море, которые распределяются по следующим нефтегазоносным районам (НГР): Апшеронский, Бакинского архипелага, Нижнекуруинский, Шамахи-Гобустанский, Прикаспийско-Губинский. Прибрежная зона богата различными месторождениями строительных материалов, имеющих значительные запасы: цементное сырье, камни пильные, облицовочные камни, строительные пески, глины для кирпично-черепичного производства. Месторождения йодо-бромных вод имеются на Апшеронском полуострове и Нефтчалинском районе. Месторождение термальных вод в Хачмазском районе может быть использовано для бальнеологических и хозяйственных целей.

Климат прибрежной полосы Каспийского моря Азербайджана в целом умеренно теплый, приближающийся на юге к условиям морских субтропиков. При этом приморской полосе Самур-Девичинского и Прикаспийско-Апшеронского районов, а также области Центрального Арана присущ климат полупустынь и сухих степей, а для остальной территории – климат умеренно теплый с сухим летом, либо с равномерным распределением осадков. На Каспийском побережье Азербайджана часты сильные и штормовые ветры, которые на Апшеронском полуострове («бакинские норды») достигают скорость 35-40 м/с и более. Относительная влажность воздуха над морем увеличивается в направлениях к северу и югу от Апшеронского порога, а над сушей – в направлении к морскому побережью, т.е. с запада на восток.

Перечисленные природно-климатические особенности и ресурсный потенциал исследуемой территории определили характер расселения, а также основное направление хозяйственной деятельности населения в прибрежной полосе Каспийского моря Азербайджана.

Биологические ресурсы Каспийского моря велики и практически бесценны, они представлены в 1809 видах и группах. Осетровые, обитающие и размножающиеся на Каспии составляют основу мировых запасов и генофонда данного вида. В целом на Каспии зарегистрирован 101 вид рыбы. На Каспии сохранена фауна времен сарматских и понтийских морей, третьего периода. Флора Каспия состоит из 728 видов и групп. Нижние стоки рек и верхние мелководные части моря являются для болотных птиц ценными местами корма и обитания.

Природная среда прибрежной зоны Каспийского моря очень приемлема для отдыха и лечения: большое количество солнечной радиации, мелкий песок на длинных и широких пляжах. Курортно-рекреационные возможности Каспия подтверждают их преимущество над знаменитыми черноморскими берегами Кавказа. С целью развития курортов в прибрежных районах Азербайджана и Дагестана Совет Министров СССР

еще в 1983 г. издал постановление "О создании на берегах Каспийского моря курортной базы всесоюзного значения".

680 км береговой зоны Азербайджана признаны приемлемыми для создания курортно-санаторного комплекса. На азербайджанской береговой зоне Каспия имеются большие туристические возможности. Первая турбаза создана в Баку в 1958 г., турбаза "Хазар" в Яламе - в 1963 г. Вместе с тем, к сожалению, надо отметить, что пляжи Каспия с золотым песком, минеральные воды в береговой зоне, лечебные грязи и другие ресурсы используются бессистемно.

Выводы

Таким образом, сосредоточение большого количества поселений вдоль побережья Каспийского моря Азербайджана имеет исторические, территориальные, социально-экономические, функционально-градостроительные и природные предпосылки. Здесь исторические факторы определяют условия возникновения населенных пунктов и других планировочных элементов, исторические планировочные особенности на основе формирования и развития расселения. Территориальные факторы определяют роль и местоположение пространственных элементов в структуре агломерации, их взаиморасположение относительно друг друга, а также характер территориального развития. Социально-экономические факторы определяют иерархию населенных пунктов, характер социальных связей между основными пространственными элементами с учетом экономических показателей и плотности населения, трудовой миграции, а также границы зон влияния опорных центров. Функционально-градостроительные факторы определяют градоформирующую роль планировочных элементов, пространственную организацию территории и характер планировочных связей между функциональными элементами. Природные факторы определяют роль и характер расселения, а также основные условия освоения территорий с учетом природных элементов.

Литература

1. Bird, E., 2008. Coastal geomorphology: an introduction. Second ed. melbourn: Wiley.
2. Pawlukiewicz, m., gupta, p. k. & koelbel, c., 2007. Ten principle for coastal development. First ed. Washington: urban land institute.
3. https://www.stat.gov.az/menu/6/buklet/azerbaycan_faktlar_ve_reqemler_2019.pdf
4. Авдотьев Л.Н., Лежава И.Г., Смоляр И.М. Градостроительное проектирование. М.:Стройиздат, 1989. 432 с.
5. Демьяненко С.Г., Золотов В.И. проблемы планирования развития морской береговой зоны. Экономика, №1(2), 2012.
6. Иодо И.А., Потаев Г.А. Основы градостроительства и территориальной планировки. Мн.: «УниверсалПресс», 2003, 216 с.
7. Исмаилов Ч. Расселение населения в Прикаспийском регионе, Migracijske i etničke teme 18 (2002), 1: 99–112.
8. Каспийская Экологическая Программа. Каспийское Море. Трансграничный Диагностический Анализ. Второй вариант. Октябрь 2001, 79 с.
9. Литвинов Д. В. Принципы функциональной организации прибрежной территории крупных городов Поволжья // Весник СГАСУ.Градостроительство и архитектура № 4, 2011. с. 21–23.

UOT 711.42

**AZƏRBAYCANDA DAŞINMAZ MƏDƏNİ İRS OBYEKTLƏRİNİN
DƏYƏRİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ YOLLARI***dissertant Mahmudova C.Ə. Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti***МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЗНАЧИМОСТИ НЕДВИЖИМЫХ ОБЪЕКТОВ
КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ АЗЕРБАЙДЖАНА***диссертант Махмудова Дж.А. Азербайджанский архитектурно-строительный Университет***EVALUATION METHODS OF THE COST OF CULTURAL
HERITAGE OBJECTS OF AZERBAIJAN***dissertator Mahmudova J.A. Azerbaijan Architectural and Construction University*

Xülasə: Məqalədə Azərbaycan Respublikasının tarix və mədəniyyət abidələrinin qorunub saxlanması problemi təhlil olunmuşdur. Sovet dövründə çoxlu sayda memarlıq abidələrinin funksiyalarının dəyişdirilməsi, bəzilərinin qismən yenidən qurulması, digərlərinin tam dağıdılması araşdırılmışdır. Azərbaycanda tarixi binaların uğurlu uyğunlaşdırma layihələrinin mövcudluğuna və irsə artan marağa baxmayaraq bütövlükdə mövcud köhnə tikilinin müasir şərtlərə uyğunlaşdırma prosesinin systemsiz aparılması və binaların özlərinin xarakteristikaları ilə az əlaqə saxlanması, bunun nəticəsində onların tarixi dəyərini əhəmiyyətli dərəcədə azalması üzə çıxarılmışdır.

Açar sözlər: tarix, mədəniyyət, memarlıq abidələri, tarixi tikililər.

Аннотация: В статье анализируется проблема сохранения памятников истории и культуры Азербайджанской Республики. В Советский период многие архитектурные памятники были изменены, некоторые из них были частично реконструированы, а другие были полностью разрушены. Несмотря на наличие успешных проектов приспособления в исторических зданиях и растущий интерес к наследию Азербайджана, процесс адаптации существующих старых зданий к современным условиям без их систематизации и отсутствия связи с характеристиками зданий привел к значительному снижению их исторической ценности.

Ключевые слова: история, культура, архитектурные памятники, исторические постройки.

Summary: The article analyzes the problem of preservation historical and cultural monuments of the Republic of Azerbaijan. During the Soviet period, many architectural monuments were changed, some of them were partially reconstructed, while others were completely destroyed. Despite the presence of successful adaptation projects in historical buildings and the growing interest in the heritage of Azerbaijan, the process of adapting the existing old buildings to modern conditions without systematization and their lack of connection with the characteristics of the buildings led to a significant decrease in their historical value.

Key words: history, culture, architectural, monuments, historical buildings.

Azərbaycanın tarixi tikililəri dünya mədəniyyət irsinin ayrılmaz hissəsini təşkil edir. Buna görə də gələcək nəsillərə mədəni irsin ötürülməsi məqsədilə bu abidələrin saxlanması problemi aktual olaraq qalır. Keçmişdə yaradılmış memarlıq abidələri bu günki günə qədər istifadə olunmağa davam edir. Belə abidələr, öz ilkin təyinatından başqa elmin, təhsilin və mədəniyyətin inkişafı məqsədlərinə xidmət edirlər.

Azərbaycan Respublikasının ərazisindəki dövlət mühafizəsində olan tarix və mədəniyyət abidələrinin ümumi sayı təqribi olaraq 140 minə çatır; onlardan 25 mini respublika əhəmiyyətli, qalanları isə regional və yerli əhəmiyyətli tarix və mədəniyyət abidələridir [1]. Abidələrin saxlanması və istifadəsi kompleks işdir, onun həll olunması üçün müxtəlif profilli mütəxəssislərin - tarixçilərin, muzeyşünasların, iqtisadçıların müştərk işi zəruridir.

Bu problemin əhəmiyyətliliyi qanunvericilikdə də öz əksini tapıb: 10 aprel 1998-ci ildən Azərbaycan Respublikasında "Tarix və mədəniyyət abidələrinin qorunması haqqında

qanun fəaliyyət göstərir. Azərbaycan Respublikasının mədəniyyət irsi obyektlərinin dövlət reyestrı mövcuddur. Çoxlu sayda tədqiqatçılar abidlərin, ansamblın, diqqətəlayiq yerlərin gələcək nəsillərə saxlanılması üçün hərtərəfli öyrənilməsi ilə məşğuldurlar.

Tarix və mədəniyyət abidlərinin saxlanılması problemi bir neçə on illiklər ərzində həm Azərbaycanda, həm də xarici ölkələrdə elmi konfranslarda dəfələrlə müzakirə olunub. Bütün dünya mütəxəssisləri tərəfindən mədəniyyət irsi obyektləri üçün onların saxlanılması və kompleks istifadəsi məqsədilə konsepsiyalar, müxtəlif layihələr və strateji inkişaf planları işlənib hazırlanır.

Memarlıq abidələrinin qorunması və istifadəsi problemi elmi mətbuatda da öz əksini tapmışdır: bu mövzu üzrə məqalələr həm Azərbaycanın ali məktəblərində nəşr olunan toplularda, həm də ixtisaslaşdırılmış nəşrlərdə çap olunurdular.

Memarlıq abidələrinin qorunması və istifadəsi problemi dissertasiya tədqiqatlarında da öz əksini tapır. Belə G.H.Məmmədovanın, S.X.Hacıyevanın, Z.G.Məmmədovanın, D.A.Axundovun, C.Qiyasinin işlərini nümunə göstərmək olar. Məsələn, D.A.Axundov tərəfindən Azərbaycanın qədim və erkən orta əsr memarlıq abidələrinin qorunması problemləri tədqiq edilmişdir. Memarlıq abidələrinin qorunma problemləri şəhərsalma səviyyəsində də öyrənilmişdir (Ş.Fatullayev və s.).

Tarixi tikililər xalqın mədəniyyətini özündə toplayan sərvət kimi qayğı ilə mühafizə olunmalıdır. Cəmiyyətin praktiki dəyərləri isə bu tələblərlə düz gəlir: praktiki nöqtəyi nəzərdən abidə yenidən qurula bilər, yeni funksiyaların yerinə yetirilməsi üçün uyğunlaşdırıla bilər və hətta sökülüb yeni qurğu ilə əvəzlənə bilər. O. Şpenqler hesab edirdi ki, keçmişin konservasiyasına, onun muzeyləşdirilməsinə böyük həvəs – Avropa mədəniyyətinin xarakterik xüsusiyyətlərindən biridir. Digər mədəniyyətlər memarlıq abidələrinin qorunmasının qayğısını o qədər də çəkmir və yararsız hala gələnləri asanlıqla dağıdır. Bu nöqtəyi nəzərdən təəccüblü deyil ki, nə tikinti materialı, nə də mentalitet memarlıq abidələrinin qorunmasına köməklik etmir. Ancaq, Avropa maarifi zamanla bizim ziyalılarımızda mədəniyyət abidələrinə dəyərli münasibəti yaratdı.

Sovet dövrü bizim ölkəmizin tarixində hər şeydən əvvəl çoxlu sayda memarlıq abidələrinin funksiyalarının dəyişdirilməsi, bəzilərinin qismən yenidən qurulması, digərlərinin tam dağıdılması ilə bağlıdır.

Bu dəyişikliklər sovet hökumətinin apardıqları siyasətin qaçılmaz nəticələri idi. Birincisi, onlar sinfi bərabərsizliklə mübarizə aparırdılar. Buna görə də zəngin həyatın nişanələri – şəhər sarayları və mülkədar malikanələri müsadirə olunurdu. Malikanələr yeni yaradılan kolxozların ehtiyacları üçün uyğunlaşdırılırdı. Saraylar çoxmənzilli evlərə çevrilirdi və orada mənzil ehtiyacı olanlar yerləşdirilirdi. İkincisi, özünün ateist ideologiyalarına uyğun olaraq sovet hakimiyyəti dini təşkilatlarla fəal mübarizə aparırdı: az sayda məscid özünün ilkin təyinatını saxladı; digərləri isə dövlətin mülkiyyətinə keçdi və müxtəlif təşkilatlara istifadə üçün verildi. Belə məscidlərdə – kontorlar, anbarlar, sexlər, emalatxanalar yerləşdirilirdi. Bu qurğuların ilkin görünüşünün saxlanılması onların yeni sahiblərini o qədər də maraqlandırmırdı. Müharibədən sonrakı dövrdə hakimiyyətin din siyasətinin yumşalması ona gətirib çıxardı ki, məscidlərin bəzi hissəsi dindarlara verildi və ilkin təyinatına görə istifadə olunmağa başladı. Ümumiyyətlə bu vaxt sovet hakimiyyəti mədəni irs abidələrinə böyük diqqət ayırmağa başlayır [2]; ancaq nə müharibədən əvvəlki dövr, nə abidələr üçün dağıdıcı olan müharibə, nə də müharibədən sonrakı bərpa dövrü dövləti memarlıq abidələrinin mühafizəsinə fəal cəlb edə bilmədi.

Saraylar muzeylərə çevrilirdi, diqqətlə mühafizə olunurdularsa, dindarlardan alınmış dini tikililər dağıdılmağa davam edilirdi. XX əsrin 60-cı illərinin ortalarına qədər memarlıq abidələrinin mühafizəsi dövlət orqanlarına tapşırılmışdı. Sovetlərin hakimiyyətində olan memarlıq abidələri yerli icrayə komitələri tərəfindən müəssisələrin, idarə və təşkilatların istifadəsinə “mühafizə-icra müqavilələri” əsasında verildi.

Bu istifadənin xarakteri çox vaxt abidələrin mühafizəsinə yardım etmirdi, abidənin yenidən qurulması və ya dağıdılması kimi hətta ən yolverilməz pozulmalar halında belə, yerli

hakimiyyət buna fikir vermirdi. Hakimiyyətin siyasəti dini binaların təsərrüfat məqsədilə fəal istifadəsinə istiqamətlənmişdi.

Abidələrin mədəni və tarixi dəyəri məscidlər və kilsələr üçün yeni təyinatların seçimi zamanı nəzərə alınmırdı. Belə siyasət hər tərəfdə aparılırdı. Azərbaycan məscidlərinə olan barbar münasibətin nümunələrini gətirək. 1905-1914-ci illər ərzində Şirvan-Abşeron memarlıq məktəbi üslubunda tikilən təkcə Azərbaycanın deyil, bütün Qafqazın dini mərkəzi hesab olunan Təzəpir məscidinin repressiya dövründə (1934) fəaliyyəti dayandırılıb. Sovet dönməsinin müxtəlif illərində Təzəpir məscidi çay fabriki, yay kinoteatrı və mağaza anbarına çevrilsə də, özünü qoruyub saxlaya bilib. 2009-cu ildə yenidənqurma və tikinti işləri tamamlandı və məscid hal-hazırda öz fəaliyyətini davam etdirir. [3].

1912-1913-cü illərdə tanınmış xeyriyyəçi Ə. Aşurbəyov tərəfindən Bakı şəhərində tikilib istifadəyə verilmiş məscid müsəlmanların birliyinin rəmzi kimi ilk vaxtlar "İttifaq" məscidi, günbəzinin göy rəngdə olmasına görə "Göy məscid" və "Əjdər bəy" adı ilə tanınmışdır. Digər müqəddəs yerlər kimi, Göy məscid də sovet hakimiyyəti illərində repressiya hədəfinə tuş gəlib. İkinci Dünya müharibəsi illərində məscid ibadət yeri kimi bağlanaraq, başqa məqsədlərlə istifadə olunur. Yalnız müharibədən sonra döyüş iştirakçıların, xüsusilə də Bakıda yaşayan müsəlman tatarların müraciətindən sonra məscid yenidən müsəlmanların ixtiyarına verilir [4].

Bakıda yerləşən Aleksandr Nevski Baş kilsəsi el arasında Qızıllı kilsə kimi də tanınırdı. 1898-ci ildə tikilən və 1936-cı ildə bolşeviklər tərəfindən məhv edilən bu kilsə vaxtilə Cənubi Qafqazın ən böyük rus pravoslav kilsəsi olub. 1936-cı ildə Stalinist hökumət kilsəni sökmək qərarına gəldi. Həmin il kilsə partlayıcı maddə vasitəsi ilə məhv edildi. Hazırda kilsənin yerində Bülbül adına orta ixtisas musiqi məktəbi, 189 və 190 sayılı orta ümumtəhsil məktəbləri yerləşir. [5]

Bakıda 1912-ci ildə neft maqnatları Rılskilər ailəsi tərəfindən tikilmiş Müqəddəs Məryəm katolik kilsəsi (memarı İ.K.Ploşko) Sovet dövründə 1934-cü ildə dağıdılmışdır. Hal-hazırda onun yerində Dzerjinski adına klub - (bir müddət Şəhriyar adına Bakı Mədəniyyət Mərkəzi, indiki DTX-nin Mədəniyyət Mərkəzi) yerləşir.

Bakıda 28 May küçəsində (keçmiş Telefonnaya) yerləşən Xilaskar kilsəsi və ya Kırxa lüteran kilsəsi 1896-1899-cu illərdə Adolf Eyxlerin layihəsi əsasında inşa edilmişdir. 1934-cü ildə kilsənin dağıdılmasına qərar verilsə də kilsənin sökülməsinin qarşısı alınır. Buna səbəb həmin ildə öldürülən Sergey Kirovun şərəfinə heykəlin ucaldılması üçün hündür tavanlı kirkhanın emelətxana kimi istifadəsi olmuşdur [6]. Sonrakı illərdə bina Nazirlər Kabinetinin qərarı ilə kamera və orqan musiqisi zalı adlandırılaraq Azərbaycan Dövlət Filarmoniyasının tabeliyinə verilir [7].

Belə çoxsaylı nümunələr təkcə Bakıda deyil, Azərbaycanın başqa şəhərlərində də vardır. Belə ki, Gəncədə yerləşən Bakı iyeparxiyası tabeliyindəki Aleksandr Nevski kilsəsi 1887-ci ildə köhnə qəbiristanlığın yerində ucaldılmışdır və Baş kilsə stasuna malik idi. Kilsənin binası kərpicdən və Bizans memarlıq üslubunda tikilmişdir. XX əsrin 20-ci illərində məbəd Sovet hakimiyyəti tərəfindən bağlanmış və başqa məqsədlər üçün istifadə olunsada, 1946-cı ildə Rus Pravoslav kilsəsinə qaytarılmışdır. Kilsənin qədim interyerindən müxtəlif ikonalar günümüzdə qədər gəlib çıxmışdır. Bunlar arasında müqəddəs Aleksandr Nevski və müqəddəs Mariya Maqdalena adına ikonları xüsusilə qeyd etmək lazımdır [8].

Daha bir memarlıq abidəsi Şəmkir şəhərində 1909-cu ildə almanlar tərəfindən inşa olunan Lüteran kilsəsi 32 il kilsə, daha sonra isə mədəniyyət və müəllimlər evi, eləcə də tarix-diyarşünaslıq muzeyi kimi fəaliyyət göstərmişdir. Hazırda isə tikili abidə kimi qorunur [9].

Ölkənin mədəni irsinə təkcə ayrı-ayrı abidələrlə laqeyd münasibət deyil, həm də mədəniyyət siyasətinin ümumi istiqaməti zərər vururdu. Tədqiqatçıların fikrincə 1960-cı illərin ortaları mədəni irsin tətbiqi qavranılmasına qayıdıb və xarakterizə olunur ki, bu da şəhərsalmada antitarixi istiqamətlərin üstünlüyündə üzə çıxır. 1960-cı illərdə tikintinin geniş vüsəti ilə əlaqədar sovet şəhərlərinin tarixi və müasir tikililərinin eyni zamanda mövcud olması haqqında məsələ daha ciddi üzə çıxdı. Birinci yerə yaşayış üçün komfortlu şəraitin

yaradılması (eyni tipli layihələr üzrə evlərin tikintisi), yeni ictimai infrastruktur obyektlərinin yerləşdirilməsi, köhnə yaşayış fondunun azaldılması irəli sürülürdü. Bu siyasət şəhərlərin tarixi simalarını itirmələrinə gətirib çıxarırdı.

Beləliklə, biz nəticə çıxara bilərik ki, Azərbaycanın memarlıq abidələrinin istifadəsi onların təyinatının dəyişilməsi ilə bəzən barbar üsullarla, onların mədəni və tarixi dəyərlərinin nəzərə alınmaması ilə aparılırdı.

Ümumilikdə şəhərlərimizdə memarlıq abidələrinin istifadəsindən öncə onların dəyərinin qiymətləndirilməsi keçirilməlidir. Daşınmaz mədəni irs obyektlərinin dəyərinin qiymətləndirilməsi onlarla iqtisadi sözləşmələrin əhəmiyyətli mərhələlərindən biridir. Daşınmaz mədəni irs obyektlərinin qiymətinin müəyyən edilməsi zamanı obyektin dəyərinin hərtərəfli və obyektiv qiymətləndirilməsi problemlərlə qarşılaşır. Memarlıq abidələrinin aid olduğu nadir daşınmaz obyektlərin qiymətləndirilməsi ənənəvi olaraq ən mürəkkəb, mübahisəli və ona görə də maraqlı məsələlərdən biridir. Qiymət təyin edən şəxs tarixi tikilinin inkişaf konsepsiyasını pul formasına keçirməlidir. Obyektin tarixi dəyərini saxlayaraq ona verilən yeni funksiyanın məqsəduyğunluğunu əsaslandırılmalı və eyni zamanda binanın ən faydalı istifadəsini müəyyən etməlidir.

Tarixi tikililərin qiymətləndirilməsi zaman ilk növbədə tarixi, bədii, memorial dəyər, müəlliflik, qiymətləndirilən abidənin memarlıq ansamblında əhəmiyyəti, kimi qeyri-maddi amillər nəzərə alınmalıdır. Bununla yanaşı, onlar, alıcılar üçün olduqca əhəmiyyətli olan maddi amillərlə məsələn köhnəmə və yüklənmə dərəcəsi ilə korrelyasiya edilməlidir. Yuxarıda sadalananlar adi daşınmaz obyektlər ilə müqayisədə tarixi tikililərin istehlakçı xüsusiyyətlərini yüksəldir.

Hal-hazırda “mədəni və tarixi irs” anlayışına yanaşmalar yenidən nəzərdən keçirilmişdir. Əgər əvvəllər mədəni və tarixi irsin mühafizəsi ayrı-ayrı maddi abidələrin mühafizəsinə aparılırsa, indiki mərhələdə mədəni və tarixi irs anlayışına və onun mühafizəsinə yeni yanaşmalar aşağıdakıları nəzərdə tutur:

- ayrı-ayrı obyektlərin mühafizəsindən irsin mühüm abidələrini, sırayı tikililəri, həmçinin təbii landşaftları, tarixən yaranmış yolları və s. daxil edən şəhər landşaftlarının mühafizəsinə keçid;
- ancaq mühüm abidələrin mühafizəsindən şəhər əhalisinin həyat tərzini əks etdirən sırayı tarixi tikilinin mühafizəsinə keçid;
- ancaq qədim abidələrin mühafizəsindən XX əsr abidələrinin mühafizəsinə keçid;
- cəmiyyətin və ilk növbədə yerli sakinlərin mədəni irsin saxlanılmasında və onun şəhərin sosial və iqtisadi həyatına inteqrasiyasında fəal iştirakı (vitalizasiya);
- abidələrin şəhərin gündəlik həyatında iştirakı və şəhərin ayrılmaz və vacib elementə çevrilməsi.

Memarlıq abidələrinin istifadəsinin müasir yolları bu ümumdünya trendlərinə cavab verirlər. Biz görürük ki, keçən yüzillikdə toplanan vitalizasiya və muzeyləşdirmə təcrübəsi indi də tələb olunur. Amma zaman keçdikcə yeni tendensiyalar əmələ gəlir, onların arasında: memarlıq abidələrinin privatizasiyası və vəkalətlə idarə olunmaya keçid; yenidən qurma, bərpa və binaların təmiri; dövlət-şəxsi partnyorluq vardır. Baxmayaraq ki, Azərbaycanda mədəni irsin mühafizəsi istiqamətində bəzən düzgün tədbirlər seçilmir, amma müxtəlif nəzəri yanaşmaların inkişafı Azərbaycan şəhərlərinin tarixi simasının qorunmasına yönəlmiş strategiyanın formalaşmasına imkan verir.

Beləliklə, Azərbaycanda tarixi binaların uğurlu uyğunlaşdırma layihələrinin mövcudluğuna və irsə artı marağa baxmayaraq bütövlükdə mövcud köhnə tikilinin müasir şərtlərə uyğunlaşdırma prosesi systemsiz aparılır və binaların özlərinin xarakteristikaları ilə az əlaqə saxlayırlar, bunun nəticəsində onların tarixi dəyəri əhəmiyyətli dərəcədə azalır. Tarixi abidələrin müasir şərtlərə uyğunlaşdırılması memarlıq qurğusunun bədii-estetik, sakral və elmi dəyərlərini artırmasa da amma onun köməkliyi ilə abidələrin tətbiqi, şəhərsalma, tarixi və emosional dəyərləri maksimallaşdırmaq olar. Bu dəyərlərin hər birisinin açılışı aşağıda verilmişdir:

1. Memarlıq abidəsinin *funksional-əmali dəyəri* onun davamlılıq, təhlükəsizlik, komfort xarakteristikalarından, konkret funksiyanı yerinə yetirmək, həmçinin qazanc gətirmək qabiliyyətindən əmələ gəlir. Verilmiş xarakteristikalar müasir şəhər şərtlərində son dərəcə vacibdir: əgər abidənin zəif əməli dəyəri varsa mədəni dəyərin mühafizəsinə şans çox azdır – onu söküb yerində yeni bina tikilə bilər. Ancaq, verilmiş dəyərin artırılması, abidə və hər bir tarixi bina üçün üstünlük təşkil edən bədii-estetik və elmi dəyərlərin (materialın və formaların orijinallığı) azaldılması hesabına həyata keçməməlidir. Müasir formanın daxil edilməsi mümkündür, amma o, originalın tam dəyişdirilməsinə iddia etməməlidir.

Funksional-əmali dəyərin vacib tərəfi kimi insanpərvərlikdən ayrıca danışmaq lazımdır. Termini fin memarı Alvara Aalto tətbiq edib. İnsanpərvər memarlıq – insanın orada özünü rahat hiss etməsi deməkdir: kifayət qədər işıq, istilik, hava, məkan olmalıdır. Belə memarlıq güc verir, enerjini almır. Çox güman ki, bu xarakteristika -- funksional-əmali dəyərin ali təzahürüdür. Tarixi binaların əlil insanların rahat istifadəsi üçün uyğunlaşdırılması onları “insanpərvər” edir. Bütün günü işləmək məqsədilə xəstəxana kimi uyğunlaşdırılmış tarixi binanın divarları xəstələrə narahatçılıq verməyən, onlarda sağalmaq üçün zəmin yaradan insanpərvər xəstəxana rolunu öz üzərinə götürür. Bu hallarda tarixi binalar əməli dəyər əldə edirlər. Binanın insanpərvər, orijinal və tarixi hadisələrlə əlaqəsi olarsa onlar daha çox istifadəçi və istehlakçı cəlb edə bilər. Buna görə də memarlıq abidələrindən mənfəət əldə etməkdə maraqlı olan insanlar, onlardan qurtulmaq yerinə onları bəndə çevirə bilərlər.

2. Uyğunlaşdırma yanaşmasında *şəhərsalma dəyəri* binanın şəhərə gətirdiyi fayda ilə hesablanır və bir-birilə sıx əlaqəli olan yerləşdirilmə və funksiya kimi xarakteristikaları daxil edir. Binalar çox vaxt şəhərin verilmiş hissəsi üçün zəruri və ya birinci növbəli olan funksiyaları yerinə yetirmirlər. Məlumdur ki, Bakının mərkəzi hissəsi ofis yerləşmələri və mehmanxanalar ilə həddindən artıq doludur, lakin, eyni zamanda ictimai infrastrukturun çatışmamazlığı bəllidir. Bir çıx binalar yarım boş və ya tamamilə istifadə olunmurlar. Düzgün funksiyanın üzə çıxarılması üçün məhəllə, rayon, bütün şəhər səviyyəsində tədqiqatlar, həmçinin müxtəlif sakin qruplarının sorğusu zəruridir. Uyğunlaşdırılan binaların çoxfunksiyalılığınə nail olmaq lazımdır ki, bu da onlara əhalinin geniş təbəqələrinin gəlməsini təmin edəcək, şəhərsalma vəziyyətini yaxşılaşdıracaq, sakinlər arasında əlaqələrin sayını artıracaq, səmərəli və intensiv fəaliyyət üçün şərait yaradacaq. Şəhər hakimiyyəti hər bir bina üçün funksiya seçiminə birbaşa təsir edə bilmir, ancaq onların, binaların istifadəsinə dair tövsiyələr işləyib hazırlayaraq və bu tövsiyələrə riayət edən təşkilatlara vergi və ya digər imtiyazlar verərək şəhər mühitinin inkişafına köməklik etməyə imkanları var.

3. *Tarixi dəyər* ancaq tarixi hadisə və ya şəxsiyyətlər ilə bağlı olan binalara xasdır. Bu və ya digər dərəcədə hər bir bina tarixi dəyərə malikdir, amma onun yaşı nə qədər çoxdursa, hadisə nə qədər əhəmiyyətlidirsə tarixi dəyər o qədərdə yüksəkdir. Şəhər üçün tarixi abidələr (məşhur insanların mənzil və emalatxanaları, saraylar, kilsələr və s.) kimi ara tikililər də (adi yaşayış və gəlir evləri) bərabər dərəcədə vacibdir. Tarixlə əlaqə zamanın və rəsəliyi qoruyub saxlamağa kömək edir, şəhərin mənə məkanını mürəkkəbləşdirir və şəhərlinin gündəlik təcrübəsini zənginləşdirir, bəzi hallarda “yerin xüsusi ruhunu” formalaşdırmağa imkan yaradır. Verilmiş dəyərin artırılmasına muzeylərin yaradılması; həqiqi əşyaların saxlanması (məsələn, sobaların, pilləkənlərin, zavod avadanlığının və s.); xüsusi dizayn; informativ təminat və ya ötürmə (memorial lövhəcik, ekskursiyaların aparılması, uyğun mətnlərin kütləvi informasiya vasitələrində yerləşdirilməsi) köməklik edir.

Binanın tarixi dəyəri nə qədər aydınsa onun mədəni xarakteristikalarının itirilməməsinin şansları bir o qədər çoxdur, belə ki, komfortun və sahənin bəzi çatışmamazlıqları çox vaxt insanların bir çoxunun keçmişə marağı ilə kompensasiya edilir.

4. *Emosional dəyər* üzə çıxarılma və təsvir üçün daha mürəkkəbdir. Emosional dəyər insanı keçmişə aparmağı, onu ruhlandırmağı, müəyyən ahəngə kökləməyi bacaran binaya xas olan təkrarolunmaz atmosfer, “yerin ruhu” ilə bağlıdır. Tarixi binanın uyğunlaşdırılması

zaman onun fərdi cizgilərini qoruyub saxlamaq və qeyd etmək vacibdir. Şəhər istər-istəməz dəyişilir hər bir ayrı bina da həmçinin. Əgər bu dəyişikliklər sadələşdirmələrə və yaddaşın silinməsinə deyil mürəkkəbləşməyə, mənalarla təmin edilmələrə gətirib çıxarır, əgər onlar sonrakı pozitiv transformasiyalara imkan verirlərsə bu müsbət cəhətdir. Düzgün yanaşmada tarixi binaların uyğunlaşdırılması – bu təkcə onların saxlanılmasına yol deyil, həm də hər bir insan üçün onları dəyərli etmək üsuludur. Mühafizə statusunun olmaması ikili rol oynayır: bir tərəfdən o binanın dəyişdirilməsinə böyük azadlıq verir, digər tərəfdən – onu sökülməkdən və onun yerində tamamilə yeni obyektin tikintisindən qorumur.

Beləliklə, Azərbaycanın mədəni irs obyektlərinin qorunması üçün müxtəlif uyğunlaşma layihələrinin işlənilməsində yuxarıdakı dəyərlərə xüsusi diqqət yetirmək vacibdir.

Nəticələr

Məqalədə Azərbaycan Respublikasındakı tarixi tikililərin qorunması və onların gələcək nəsillərə irs qalması üçün aparılmış tədbirlər nəzərdən keçirilmişdir. Müxtəlif dövrlərdə tarixi binalarımızın təyinatının dəyişdirilməsi və istifadəsi araşdırılmışdır. Mədəni və tarixi irs anlayışının müəyyən edilməsinə və onun mühafizəsinə yeni yanaşmalar üzə çıxarılmışdır: əməli-funksional dəyər, uyğunlaşdırma yanaşmasında şəhərsalma dəyəri, tarixi dəyər, emosional dəyər.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikası ərazisində dövlət mühafizəsinə götürülmüş daşınmaz tarix və mədəniyyət abidələrinin əhəmiyyət dərəcələrinə görə bölgüsü. AR Nazirlər Kabinetinin 2 avqust 2001-ci il tarixli 132 nömrəli qərarı. Bakı 2001.
2. Р.Эфендизаде“Архитектура Советского Азербайджана”, М.,Стройиздат 1986, 316 с.
3. Təzəpir məscidini qadın tikdirib - Xəbəriniz Olsun. 13 Noyabr, 2014, 10:30 17 Noyabr, 2014 Rəna Hüseynova, Cavid Mehdiyev. <http://gsr.fm/tezepir-mescidini-qadin-tikdirib>
4. Əjdərbəy məscidi.
https://az.wikipedia.org/wiki/%C6%8Fjd%C9%99rb%C9%99y_m%C9%99scidi
5. Aleksandr Nevski kafedralı (Bakı).
[https://az.wikipedia.org/wiki/Aleksandr_Nevski_kafedral%C4%B1_\(Bak%C4%B1\)](https://az.wikipedia.org/wiki/Aleksandr_Nevski_kafedral%C4%B1_(Bak%C4%B1))
6. Информационный портал о Германии. Церковь Спасителя в Баку: вторая жизнь. 10 января 2011.
7. Xilaskar kilsəsi (Bakı).
[https://az.wikipedia.org/wiki/Xilaskar_kils%C9%99si_\(Bak%C4%B1\)](https://az.wikipedia.org/wiki/Xilaskar_kils%C9%99si_(Bak%C4%B1))
8. Aleksandr Nevski kilsəsi (Gəncə)
[https://az.wikipedia.org/wiki/Aleksandr_Nevski_kils%C9%99si_\(Gəncə\)](https://az.wikipedia.org/wiki/Aleksandr_Nevski_kils%C9%99si_(G%C9%99nc%C9%99))
9. Alman lüteran kilsəsi (Şəmkir).
[https://az.wikipedia.org/wiki/alman_1%C3%Bcteran_kils%C9%99si_\(%C5%9E%C9%99mkir\)](https://az.wikipedia.org/wiki/alman_1%C3%Bcteran_kils%C9%99si_(%C5%9E%C9%99mkir))

УДК 338.24

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ РАЦИОНАЛЬНОГО РИСКОВОГО МЕХАНИЗМА ФИНАНСИРОВАНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ (НА ПРИМЕРЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ)

к.т.н., доцент **Габибов Ф.Г.** *Азербайджанский НИИ Строительства и Архитектуры,*
к.т.н., доцент **Гусейнов А.Ф.** *Агентства по Интеллектуальной Собственности АР,*
Габибова Л.Ф. *инженер компании SOCAR*

AZƏRBAYCANDA ELMİ-TEKNIKİ İNOVASİYALI LAYİHƏLƏRİN SƏMƏRƏLİ MALİYYƏLƏŞDİRİLMƏSİNİN RİSK MEXANİZMİNİN İŞLƏNİLMƏSİ SUALINA DAİR (TİKİNTİ SAHƏSİ TİMSALINDA)

tex.üzrə f.d., dosent **Həbibov F.H.** *Azərbaycan İnşaat və Memarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu,*
tex.üzrə f.d., dosent **Hüseynov A.F.** *Azərbaycan Respublikasının Əqli Mülkiyyət Agentliyi,*
Həbibova L.F. *mühəndis, SOCAR kompaniyası*

ON THE ISSUE OF DEVELOPING A RATIONAL RISK MECHANISM FOR FINANCING SCIENTIFIC AND TECHNICAL INNOVATION PROJECTS IN AZERBAIJAN (ON THE EXAMPLE OF THE BUILDING)

ph.d., **Gabibov F.G.** *Azerbaijan Research Institute of Construction and Architecture,*
ph.d., **Huseynov A.F.** *Department of the Intellectual Property Agency of the Republic of Azerbaijan,*
Gabibova L.F. *engineer company SOCAR*

Аннотация: В статье кратко указаны инновационные проблемы и направления инновационных перспектив в строительной отрасли Азербайджана. Проведен системный анализ мирового опыта создания рискованных механизмов финансирования научно-технических инновационных проектов. Для современного уровня развития национальных инновационных проектов в Азербайджане авторами предложен механизм государственной поддержки этих проектов, финансируемый в основном госбюджетом и контролируемый Специальной Комиссией при Агентстве по Интеллектуальной Собственности.

Ключевые слова: инновация, риск, проект, анализ, механизм, фонд, финансирование, бизнес-план, управление.

Xülasə: Məqalədə qısa şəkildə Azərbaycanın tikinti sahəsində innovasiya problemləri və innovasiya perspektivlərinin istiqamətləri göstərilib. Elmi-texniki innovasiyalı layihələrin riskli maliyələşdirilməsinin mexanizminin yaradılması dünya təcrübəsinin sistemli təhlili aparılıb. Müəlliflər tərəfindən belə layihələrin dövlət tərəfindən dəstəklənməsi mexanizmi təklif olunub, hansında ki, maliyələşdirilmə əsasən dövlət büdcəsi tərəfindən aparılır və Dövlət Əqli Mülkiyyət Agentliyi tərkibində yaradılan Xüsusi Komissiya tərəfindən nəzarət olunur.

Açar sözlər: innovasiya, risk, layihə, təhlil, mexanizm, fond, maliyələşdirilmə, biznes-plan, idarəetmə.

Summary: The article briefly listed innovative problems and directions of innovative prospects in the construction industry of Azerbaijan. Provides a systematic analysis of the world experience in creating risk mechanisms for financing scientific and technical innovative projects. For the current level of development of national innovative projects in Azerbaijan, the authors proposed a mechanism for state support of these projects, funded mainly by the state budget and monitored by a Special Commission under the Intellectual Property Agency.

Key words: innovation, risk, project, analysis, mechanism. Fund, financing, business plan, management.

Современное развитие народного хозяйства и экономики Азербайджанской Республики связано со строительством многочисленных крупных объектов различного назначения. В настоящее время инновационный процесс в строительной области связан с привлечением и внедрением отработанных научно-технических инноваций развитых зарубежных стран. При всей своей привлекательности и относительной простоте, такое делопроизводство связано с большими затратами бюджетных средств (которые в

основном пополняются за счет экспорта углеводородов) и ставит Азербайджан в техническую и политическую зависимость от стран с развитой экономикой. В связи с этим необходимо в ближайшие 10 – 15 лет создать условия для поддержки и подготовки национальных фирм и специалистов, способных выдвигать и коммерчески реализовывать новые научно-технические инновационные проекты. В Азербайджане коммерциализация перспективных инновационных проектов находится на ранней стадии развития. Возникают различные объективные и субъективные барьеры административного, психологического, экономического, социального и т.п. характер.

Если в архитектурной сфере специалистами Азербайджана удаются внедрения отдельных инноваций, то в строительной области инновационного оптимизма не наблюдается. Как показали исследования авторов инновационные ресурсы в строительной отрасли еще не иссякли.

В строительной отрасли инновационными перспективами обладают следующие направления: использование при изготовлении строительных конструкции местных материалов; применение в бюджетных объектах более экономичных фундаментов, т.к. почему-то проектировщики практически повсеместно используют буронабивные сваи; разработка собственных экономичных резино-армированных сейсмоизоляторов; разработка современных конструкций зданий с повышенной сейсмостойкостью; разработка конструкции зданий, возводимых в сложных рельефах и т.д.

В связи с этим весьма актуальным становится проблема создания рационального механизма финансовой поддержки инновационных проектов, разработанных (или разрабатываемых) инженерами, учеными, преподавателями и студентами университетов, а также обычными гражданами Азербайджанской Республики, занимающимися изобретательским творчеством.

Как показал мировой опыт в этой сфере деятельности, рискованная финансовая поддержка инновационных предпринимательских проектов имеет ряд характерных отличий от других, более распространенных механизмов финансовой поддержки предпринимательских проектов, например, от традиционных банковских операций по кредитованию [1 - 4]. Наибольший интерес представляют три таких отличия (см. рис.1).

Первое принципиальное отличие заключается в том, что в случае рискованного финансирования необходимые средства могут предоставляться под перспективную идею без гарантированного обеспечения имеющимся имуществом, сбережениями или прочими активами разработчика - автора (авторов) инновационного проекта. Единственным залогом служит специально оговариваемая доля акций существующей или создающейся фирмы.

Второе принципиальное отличие заключается в активном участии инвесторов в управлении финансируемыми инновационными проектами на всех этапах их осуществления, начиная с экспертизы еще «сырых» предпринимательских идей и заканчивая обеспечением ликвидности акций вновь созданной фирмы.

Третье принципиальное отличие связано с тем, что рискованные финансовые фонды готовы вкладывать средства в новые наукоемкие разработки, даже когда им сопутствует высокая степень неопределенности. Здесь потенциально присутствуют самые большие возможности для изменения в свою пользу сложившегося на данный момент рыночного равновесия, а значит – существует резерв для получения будущей прибыли.

Простейшая организационная форма допускает прямое рискованное финансирование инвестором заинтересовавшего его инновационного проекта (см. рис. 2).

Такая форма связана с наибольшим финансовым риском, однако обещает инвестору при успешном завершении проекта и самые высокие прибыли.



Рис.1. Основные отличительные особенности рискowego механизма финансирования инновационных проектов.



Рис.2. Рисковое финансирование инвестором инновационного проекта.

Инвесторы рискowego капитала предпочитают диверсифицировать свои усилия, разделяя финансовый риск и получаемую прибыль. Подобная диверсификация может осуществляться в нескольких основных формах. Во-первых, опытный инвестор инноваций с повышенным рискowym потенциалом не доверит все средства одному инновационному проекту, а постарается распределить рисковой капитал между небольшим числом различных инновационных проектов (см. рис. 3).

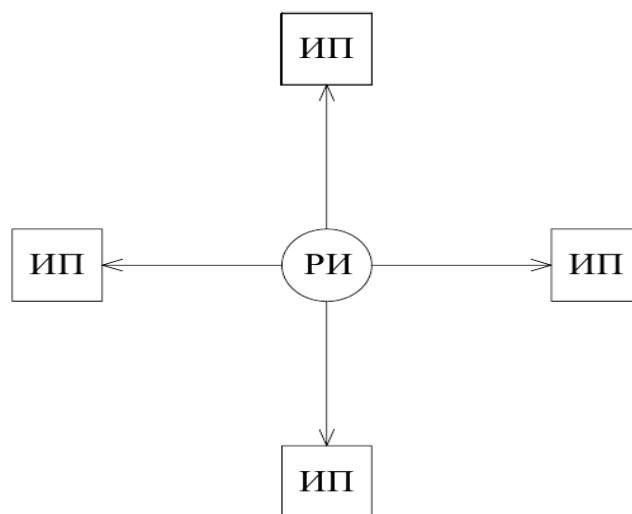


Рис.3. Диверсификация средств рискowego инвестора между инновационными проектами.

Благодаря этому заранее допустимый неудачный исход одного или нескольких рискowych капиталовложений будет скомпенсирован за счет других более успешных инвестиций. Практика показывает, что несмотря на самый тщательный отбор, из каждых 10 начатых инновационных проектов примерно 4-5 заканчиваются полной

неудачей, 3-4 приводят к появлению жизнеспособных, но не приносящих заметной прибыли инноваций, и только 1-2 инновационных проекта дают действительно хорошие результаты.

В процессе выработки инвестиционных решений по поддержке инновационных проектов фактор риска обычно перевешивает фактор потенциальной выгоды. Поэтому инвесторы рискованного капитала предпочитают диверсифицировать свои усилия, разделяя финансовый риск и получаемую в конечном счете прибыль.

Во-вторых, инвесторы рискованного капитала могут пойти на совместное финансирование крупных и перспективных инновационных проектов (см. рис. 4).

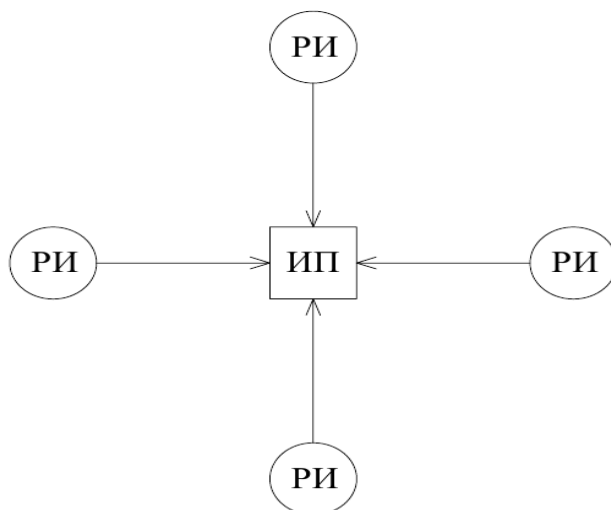


Рис. 4. Совместное рискованное финансирование инновационных проектов.

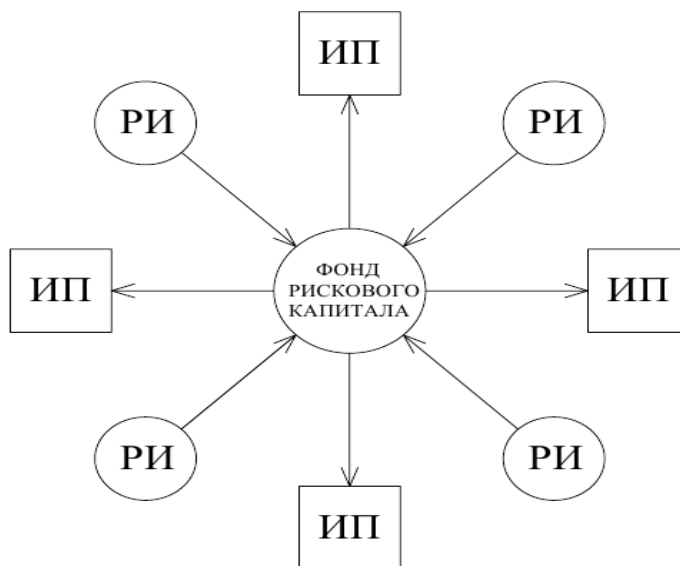


Рис. 5. Инвестиции рискованного фонда.

Помимо уменьшения суммы, которой рискует каждый инвестор, это создает общую заинтересованность в успешном завершении инновационного проекта и обеспечивает в ряде случаев эффект инерции от объединения специальных знаний, деловых связей и управленческого опыта.

В-третьих, может быть создан совместный рискованный фонд, от имени которого будут осуществляться рискованные инвестиции инновационных проектов (см. рис. 5). Такие фонды имеют статус финансового партнерства с ограниченной ответственностью. Их участники получают прибыль и несут убытки пропорционально

вложенным средствам. Суммарный объем рискового фонда обычно оговаривается при его формировании.

Важное место в деятельности рисковых фондов занимает процесс поиска и отбора инновационных идей и проектов, успешная реализация которых принесет инвесторам рискового капитала наибольшую прибыль.

Необходимо отметить, что несмотря на чрезвычайную жесткость отбора и активное участие инвесторов в управлении реализацией финансируемых инновационных проектов, значительная часть из них все равно оканчивается неудачей.

Как и во всей мировой практике рискового капиталовложения в поддержку инновационных проектов, а в Азербайджанской Республике особенно, существует потребность в достаточно совершенных и обоснованных с экономической точки зрения критериях и алгоритмах выбора из множества инновационных проектов, которые отличаются по степени конечной завершенности, по степени риска, прибыльности, потребности в ресурсах и другими показателями. Поэтому инвесторы рискового капитала вынуждены решать многокритериальную задачу выбора с большим числом переменных.

В предлагаемом проекте Азербайджанской Республике решением правительства создается Государственный Фонд рисковых капиталовложений для поддержки перспективных инновационных проектов. Функции выбора перспективных инновационных проектов для их поддержки финансовыми средствами указанного Фонда возлагаются на Специальную Комиссию (с постоянным или изменяемым составом), которая создается при Государственном Агентстве по Интеллектуальной Собственности.

Практически, в перспективе, за редким исключением, абсолютное большинство инновационных проектов, которые будут представлены для рассмотрения будут находиться на начальной стадии реализации (т.е. получен патент, а НИОКР не проведен или не завершен, порой же и патентная защита не осуществлена), полезная для принятия Комиссией оптимально объективного решения представляемая разработчиками инновационного проекта информация, на основе существующего опыта, крайне ограничена и к тому же обладает высокой степенью неопределенности. Не исключаются случаи предельной субъективности, необоснованной вымышленной исключительности, а порой умышленного лукавства отдельных участников конкурса инновационных проектов. Со стороны Комиссии должна быть разработана объективно информативная, но по возможности простая для подготовки форма бизнес-плана, которую должны представлять для оценки и принятия решения разработчики инновационных проектов.

Представляемые на конкурс бизнес-планы инновационных проектов должны в Комиссию представляться в единой стандартной форме. Исходя из мировой практики стандартный бизнес-план должен содержать следующие основные разделы:

- состояние дел по представленному инновационному проекту на текущий момент;
- характеристику отрасли или сферы услуг, с которой связан представляемый инновационный проект;
- описание нового технического продукта или предлагаемого вида услуг с полным перечнем необходимых технических и экономических показателей;
- анализ ситуации на рынке и рыночный потенциал новшества;
- маркетинг (ценовая и торговая политика, реклама, влияние конкуренции);
- операционную схему (программу необходимых исследований и разработок, принципы организации производства и взаимоотношений с поставщиками, прочие важные детали);
- особенности организации по управлению реализацией инновационного проекта, организации новой фирмы, и характеристики ведущих специалистов и менеджеров;
- финансовый анализ (потребности в рисковых капиталовложениях).

Глубина проработки бизнес-плана на перспективу должна составлять не менее 3 лет. Объем документа должен быть в пределах 10-20 страниц.

Процедура отбора инновационных проектов Комиссией на основе анализа бизнес-планов рекомендуется строить по схеме, представленной на рис. 6.



Рис.6. Упрощенная схема отбора Комиссией инновационных проектов для рискованного финансирования Государственным фондом поддержки инновационных проектов.

После регистрации поступивших в Комиссию инновационных проектов в начале проводится их быстрая оценка, в ходе которой сразу отбрасываются явно неперспективные и неподготовленные согласно требованиям Комиссии проекты, т.е. большая их часть.

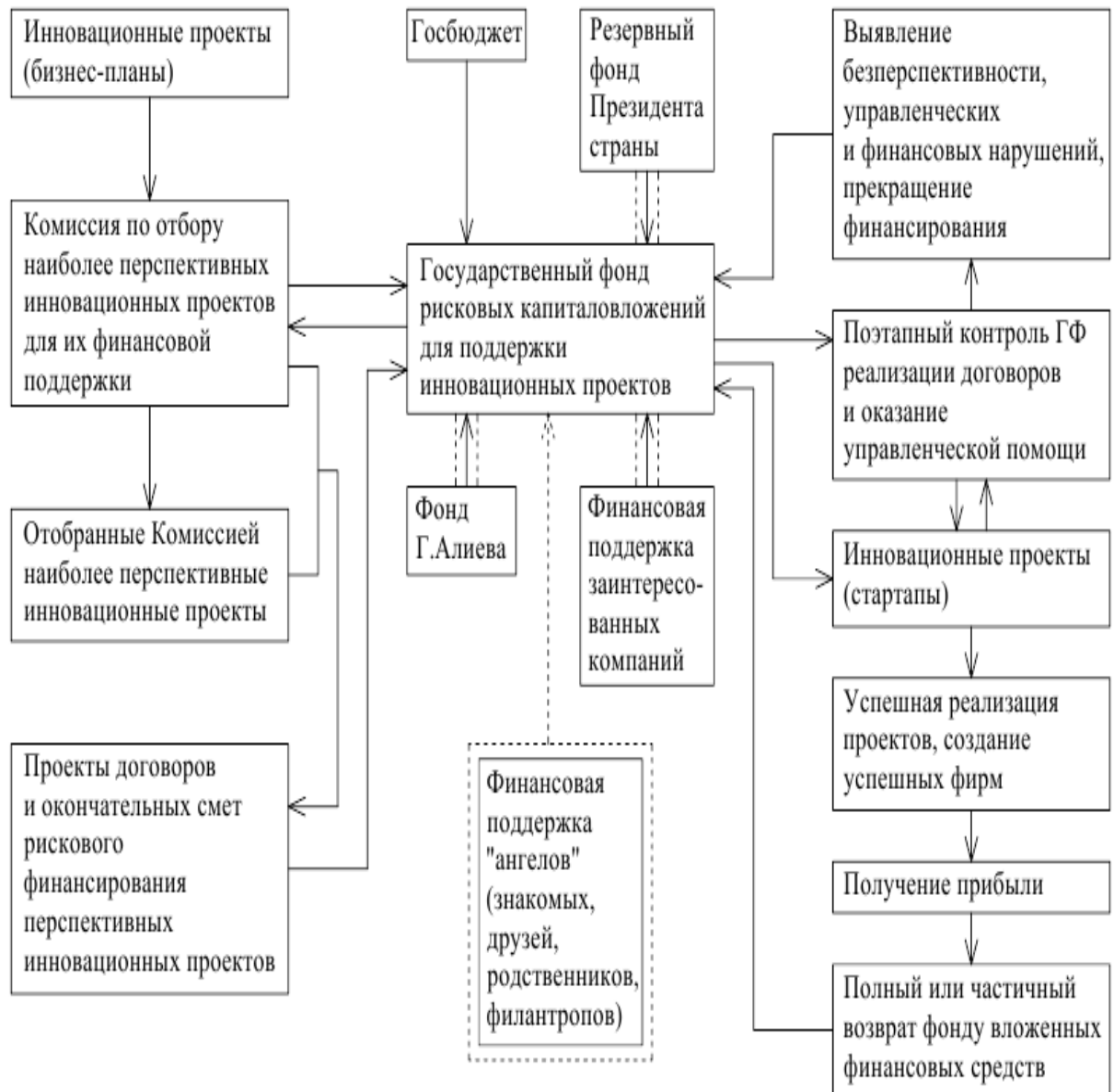


Рис.7. Общая схема проекта Государственной поддержки инновационных проектов.

На рис.7 представлена общая схема проекта Государственной поддержки инновационных проектов предполагаемым Государственным Фондом рискованного капиталовложения в Азербайджанской Республике. Базовую финансовую составляющую этого Фонда должны составлять средства выделенные из Госбюджета. Дополнительно этот Фонд может подпитываться из Резервного Фонда Президента страны, из Фонда им. Г.Алиева и за счет финансирования инновационных проектов заинтересованными компаниями. Не исключена, но маловероятна финансовая поддержка инновационных проектов так называемыми инвесторами – «ангелами» (знакомые, друзья, родственники, филантропы). При этом рекомендуется предусмотреть законодательную процедуру, позволяющую защитить указанные инвестиции от какого-либо налогообложения.

После подписания договоров и выделения рискованного капитала наиболее перспективным инновационным проектам, последние становятся «стартапами». Со стороны Государственного Фонда производится поэтапный контроль реализации поддерживаемых инновационных проектов. При необходимости со стороны Государственного Фонда инновационному проекту оказывается управленческая помощь.

При выявлении со стороны менеджеров Государственного Фонда полной бесперспективности проекта, а также грубых управленческих и финансовых нарушений со стороны исполнителей проекта, готовится и принимается решение о прекращении финансовой поддержки проекта с возвращением неосвоенных финансовых средств обратно на счет Фонда.

Успешная реализация инновационного проекта с образованием новой фирмы и выходом на рынок и реализацией инновационной продукции или услуг сопровождается получением прибыли. Из полученной прибыли полностью или частично, согласно договору полностью или частично возвращаются рисковые капиталовложения, вложенные Фондом на реализацию данного инновационного проекта, на счет Фонда.

Заключение

На примере строительной отрасли Азербайджана показаны проблемы разработки к внедрения инновационных проектов. Показаны современные основные направления в строительной отрасли, обладающие инновационными перспективами.

Анализ мирового опыта создания рисковых механизмов финансирования инновационных проектов показал, что для Азербайджанской Республики, находящейся на начальной стадии развития национальных научно-технических инноваций, для минимизации финансовых рисков необходимо образование Государственного Фонда рисковых капиталовложений для поддержки перспективных инновационных проектов, который в основном будет финансироваться из Госбюджета.

Литературы

1. Твисс Б. Управление научно-техническими нововведениями. М.: Экономика, 1989.
2. Rind K.W. Venture capital planning. In handbook of strategic planning. N. Y. Wiley, 1986.
3. Габибов Ф.Г. Управление научно-техническими инновациями. Баку, «Чираг», 2003.
4. Инновационный менеджмент (Под редакцией Аньшина В.М., Дагаева А.А.), М.: Издательство «Дело», 2003.

Elmi-texniki məqalənin hazırlanma qaydaları

Elmi-texniki məqalə elmin aşağıdakı istiqamətlərinə uyğun olaraq elmi yenilikləri əks etdirməklə hazırlanmalıdır:

1. Memarlıq və şəhərsalma.
2. Zəlzələyədavamlı tikintilər.
3. İnşaat konstruksiyaları, bina və qurğular.
4. Geotexnika və inşaatın ekologiyası.
5. İnşaat materialları.
6. İnşaatın təşkili və idarə olunması.
7. Tikinti norma və qaydalarının təkmilləşdirilməsi.
8. Tikinti praktikasında beynəlxalq və respublika yenilikləri.

Elmi məqalələr azərbaycan, rus və ingilis dillərində həcmi 3 səhifədən az, 8 səhifədən çox olmamaqla formatı: A4, faylın formatı: MS Word və ya RTF; Times New Romanda 12 şriftlə, 1 intervalla yığılmalıdır; vərəqin kənarları: yuxarı və aşağı tərəflər-2 sm, sol tərəf-1,5 sm, sağ tərəf-3 sm. Əgər məqalədə şəkillər olarsa, şəkillər mətnə uyğun olaraq elektron şəkildə 1 dyümdə 300 pikselədən (və ya 300 dpi) az olmayaraq **jped, tiff** və ya **eps** formatında yerləşdirilməlidir.

Şəkillər şəkilmə yazı və sıralama ilə müşayiət olunmalıdır .

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı AAK-ın tələblərinə uyğun tərtib olunmalıdır.

Fiziki qiymətlərin ölçüləri və parametrləri СИ sistemi ilə verilməlidir.

Məqalələr aşağıdakı ardıcılıqla yığılmalıdır: vərəqin solunda yuxarıda UOT; 1 intervaldan sonra məqalənin adı 12 keql adı şriftlə, qara; 1 interval, müəllifin (-lərin) adı, atasının adı, soyadı 12 keql şriftlə kursiv, qara; 1 interval, təşkilatın tam adı, şəhər 12 keql şriftlə, kursiv; 2 interval, məqalənin mətni.

Yuxarıdakı tələblərə uyğun olmayan məqalələr qəbul olunmur.

Məsul katibin elektron ünvanı: **e-mail: azimeti_elmikatib@mail.ru;**
azimeti@arxkom.gov.az

tel. (012) 596 37 60 və ya 597 51 46 (əlavə 205)

Правила подготовки научно-технической статьи

Принимаются оригинальные статьи по широкой тематике архитектуры, градостроительства, строительных конструкций, сейсмостойкого строительства, геотехники водоснабжения и канализации, совершенствования строительных норм и правил, организации строительного производства и строительной экологии.

Статьи принимаются в печатном и электронном виде, объемом от 3-8 страниц текста, набранного на компьютере и напечатанного шрифтом 12-го кегля с одиночным интервалом). Поля: слева, сверху и снизу - 2см, справа- 1 см.

Статьи принимаются на азербайджанском, или английском, или русском языках.

В начале статьи в левом углу указывается УДК.

Статьи сопровождаются аннотациями (до 100-150) слов на азербайджанском, английском и русском языках, а также списком ключевых слов (5-10 слов) на азербайджанском, английском и русском языках.

Название статьи, фамилия и инициалы автора (авторов), даются на азербайджанском, английском и русском языках. Фамилия (и) автора (ов) сопровождаются должностью, местом работы и электронным адресом. Структура статьи должна по возможности включать введение, методику исследования, характеристику объекта исследования, результаты и выводы (заключение).

Электронная почта ответственного секретаря: **e-mail: azimeti_elmikatib@mail.ru;**
azimeti@arxkom.gov.az

tel. (012) 596 37 60 və ya 597 51 46 (əlavə 205)