

**MÜHƏNDİS QURĞULARI VƏ İNŞAAT KONSTRUKSIYALARI**

**UOT 631.432 (479.24)**

**Н.И. БАБАЕВ, И.И. ТАГИЕВ, Э.И. МЕХТИЕВ**

**ЭНЕРГИЯ ВОДЫ НА СЛУЖБЕ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ**

*Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленность*

**Введение.** Одной из важнейших проблем современного естествознания является экономия энергоресурсов и замена невозобновляемых источников энергии солнечной, ветровой, геотермической и другими видами энергии.

В последние годы в Республике проведена большая работа по применению экологически чистых и экономически выгодных альтернативных источников энергии, - таких как солнечная и ветровая. Заметные успехи в этой проблеме достигнуты после распоряжения Президента Республики от 21 октября 2004-го года о создании Государственной Программы «Об использовании Альтернативных и Возобновляемых Источниках Энергии», которые дало новый мощный импульс для интенсивных поисков таких источников. Так, были созданы Гобустанский Опытно-Гибридный полигон, Сураханская и Пираллахинская солнечные электрические станции, а также ветровой парк в Ени Яшмах. В последнее время крупный Центр по использованию солнечной энергии создан в Нахчыване.

Преимущество термальных вод состоит в том, что запасы их непрерывно возобновляются, имеется возможность получить тепло, энергию непосредственно на месте ее потребления, они ценны еще тем, что обладают целебными свойствами и возможностями получения из них ценных химических компонентов.

В настоящее время за рубежом, (Италия, Исландия, Новая Зеландия, США, Япония, Болгария, Чехословакия, Венгрия, и другие) в связи с кризисом топливно – энергетических ресурсов, начать широкое использование глубинного тепла в сельском хозяйстве, коммунальном хозяйстве, химической промышленности для

получения электроэнергии, а также в лечебных целях

**Постановка вопроса.** Азербайджанская Республика богата термальными водами, которые известны в ряде районов Большого и Малого Кавказа, Апшеронского полуострова, Талыша. А на обширной территории Куринской впадины и Прикайсписко – Губинской области эти воды вскрыты многочисленными скважинами, пробуренными на нефть и газ и специально на термальные воды.

На Малом Кавказе термальные воды группируются, в основном, в районе реки Тертер. Здесь особо выделяются районы Истису и Багырсаг, протяженностью до 40 км вдоль реки. Геотермическая ступень в регионе составляет 2-3 м/с<sup>0</sup>. Измерение в районе Багырсаг показали, что на глубине 100 метров температура воды равно 80<sup>0</sup>С, в районе Истису на глубине 60-70 м – 62<sup>0</sup>С, а на глубине 300-350 м – 75<sup>0</sup>С.

Общий дебит воды в районе Верхнего Истису 800-900 тыс. л/сут, Нижнего Истису - 25 тыс. л/сут. По химическому составу воды углекислые, хлоридно-сульфидно-гидрокарбонатно-натриевого состава.

Термальные воды в Массалинском, Ленкоранском и Астаринском районах, приурочены к региональному разлому, пересекающий весь горный Талыш. В районе Арчеванских источников (Масаллы) скважинами глубиной до 500 м вскрыты термальные воды с температурой на изливе 44-45<sup>0</sup>С. Температура воды в различных источниках изменяется от 50<sup>0</sup>С до 64<sup>0</sup>С.

Дебит скважин 10-15 л/сек. Вода минерализованная (17-18 г/л) - хлорид-кальциевого состава.

В Ленкоранском районе (район источ-

ников Мешасу, Ибадысу, Гавзауа и Хавт-Хани) пробурены ряд скважин с глубиной 465-1000 м, которые вскрыли воды с температурой до 50<sup>0</sup>С.

Температура воды в источниках 30-43<sup>0</sup>С, дебит -3260 м<sup>3</sup>/сут. Вода минерализованная (3,4-5,8 г/л), хлоридно-натриево-кальциевого состава. Температура воды в скважинах на излови 28-39<sup>0</sup>С, дебит до 40 л/сек.

В районах источников Астаринского района скважинами с глубиной 300-500 м вскрыты термальные воды с температурой 35-50<sup>0</sup>С. Вода минерализованная (18-29 г/л), хлоридно – натриевого состава.

Общий – дебит источников и пробуренных скважин Талыша составляет 23625 м<sup>3</sup>/сут.

В Прикаспийско-Губинской зоне (ю в склоны Большого Кавказа) специально пробуренными 8 - мью скважинами вскрыты термальные воды с общим дебитом 12360 м<sup>3</sup>/сут с температурой 50-84<sup>0</sup>С. В Хачмазском районе одной скважиной вскрыты термальные воды с дебитом 1228 м<sup>3</sup>/сут, с температурой 58<sup>0</sup>С.

**Решение вопроса.** В целом, Прикаспийско-Губинской зоне в мезокайнозонских отаждениях разведочными скважинами получены термальные воды с температурой 50-84<sup>0</sup>С, с общим дебитом 30000 м<sup>3</sup>/сут. Только одной скважиной №3 вскрыты термальные воды с температурой 81<sup>0</sup>С (на поверхности) и с дебитом 4500 м<sup>3</sup>/сут. На Апшеронском полуострове термальные воды встречены скважинами на самых различных глубинах. Так, восточнее села Говсаны температура минерализованных вод из пробуренных скважин достигает 100<sup>0</sup>С. На Биби-Эйбате, непосредственно рядом с г. Баку, фонтанируют хлоридно – гидро – карбонатно - натриевые воды с минерализацией 16,5 г/л, с температурой 71<sup>0</sup>С и дебитом 450 тыс. л/сут.

Куринская впадина является единым, сложно построенным артезианским бассейном со сложным распределением температуры и состава воды.

В пределах Куринской впадины воды, приуроченные к апшеронским отло-

жениям, напорные, в основном, самоизливающиеся гидрокарбонатно-натриевого состава. Куринская впадина обладает достаточными запасами термальных вод, которых можно рентабельно использовать в целях теплоснабжения населенных и промышленных объектов, теплично-парниковых хозяйств, для получения из них химически редких элементов, а также в бальнеологических целях.

Термальные воды вскрыты, также, многими скважинами пробуренными на нефть и газ, на площадях Бабазанан, Нефт-чале, Хыллы, Мишовдаг.

На площади Джарлы скважиной были вскрыты в верхнемеловых отложениях термальные воды с дебитом 20000 м<sup>3</sup>/сут. и с температурой 100<sup>0</sup>С на поверхности.

Геотермический режим в указанных выше областях изменяется под суммарным воздействием многих факторов, влияющих на плотность теплового потока. Выявленная аномалия геотермического режима могут быть объяснены литологическим составом пород, тектонических разломов, грязевых вулканов, а также динамикой подземных вод.

Глубинные разломы создают благоприятные условия для переноса тепла из внутренних областей Земли к ее поверхности, формируя локальные тепловые аномалии на общем нормальном тепловом фоне региона. К сожалению, термальные воды Азербайджана, в целом, не вовлечены к промышленному освоению; они используются, в основном, в ничтожном количестве, для бальнеологических целей. Хотя имеется положительный опыт работы, когда в конце XX века были созданы в Ленкоранской зоне Республики 10 теплиц с использованием термальных вод и получены 2-3 урожая в год, при минимальных затратах средств.

Температурные условия земных недр Нахчывана изучены недостаточно. По предварительным данным, наиболее благоприятные условия для образования термальных вод имеются в Ордубадской впадине. Однако, большая глубина залегания термальных вод, сравнительно низкая их температура, высокая минерализа-

ция и низкий дебит скважин не позволяют, в настоящее время, рассматривать термальные воды региона в качестве заслуживающего внимания источника энергии.

Благодаря новым технологиям, в настоящее время, термальные воды, в зависимости их температуры, химического состава и др., применяются как альтернативный источник электрической энергии (при температуры выше  $80^{\circ}\text{C}$ ), для извлечения из них ценных компонентов (В, J, Br, Li, Sr и др.), или для отопления жилых помещений, теплиц по выращиванию цветов, овощей, фруктов.

### **Заклучение**

1. Азербайджан богата мнеральными и термальными источниками.
2. Запасы термальных вод на территории страны составляют 400 тыс.  $\text{м}^3/\text{сут.}$ , при температуре  $35-10^{\circ}\text{C}$
3. В Прикаспийски - Губинском районе температура воды на поверхности скважин составляет  $35-95^{\circ}\text{C}$ , общие запасы  $57$  тыс.  $\text{м}^3/\text{сут.}$
4. В Кура-Аракской впадение температура термальных вод колеблется от  $35-95^{\circ}\text{C}$ , уровень минерализации  $4,5-40$  г/л, общие запасы  $242,314$  тыс.  $\text{м}^3/\text{сут.}$ , из которых до  $40\%$  относится к эксплуатационным запасам.
5. В Талыш - Лянкаранском гидротермическом районе температура воды в скважинах и родниках достигает  $36-64^{\circ}\text{C}$ , уровень минерализации  $7-43$  г/л. Общие запасы вод  $25,6$  тыс.  $\text{м}^3/\text{сут.}$  а родников -  $6,272$  тыс.  $\text{м}^3/\text{сут.}$

Данная работа выполнена при финансовой поддержке Фонда Развития Науки при Президенте Азербайджанской Республики – Грант № EIF/MQM/Universitet - 2014 - 5 (20) - 11/04/2

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. А.Г. Аскеров. Минеральные источники Азербайджана. Баку, изд.-во АзГУ, 1954, 334 с;
2. И.И. Тагиев, И.Ш. Ибрагимова, А.М. Ба-

баев. Ресурсы минеральных вод Азербайджана. "Чашигоглы", Баку 2001, 168 с;

3. Тагиев И.И., Бабаев Н.И. Современное состояние минеральных и термальных вод Азербайджана и концепция развития бальнеологии. Изд-во Евразийского научного объединения, М, 2015, с.с. 81-89.

### **Xülasə**

Azərbaycan ərazisi mineral və termal su mənbələri ilə zəngindir. Yalnız termal suların hesablanmış ehtiyatları  $400$  min  $\text{m}^3/\text{gün}$  olmaqla temperaturu  $35-10^{\circ}\text{C}$ -dir. Təəsüf ki, bu sulardan lazımınca istifadə olunmur. Məqalədə, əsasən, termal suların yayıldığı sahələr, bu suların temperaturu, sərfi, istifadə olunması barədə söhbət açılır. Qeyd edirik ki, əgər suların temperaturu  $80^{\circ}\text{C}$ -dən artıqdırsa, onlardan elektrik enerjisi, tərkiblərində qiymətli elementlər (В, J, Li, Sr və b.) varsa onların alınması, yaxud bina və istixanaların qızdırılması üçün istifadə etmək olar.

**Açar sözlər:** termal sular, quyu, sərf, geotermik rejim, alternativ enerji.

### **Резюме**

Азербайджан богата минеральными и термальными источниками (Б. Кавказ, М. Кавказ, Апшеронский п-ов, Горный Талыш, Куринская впадина, Прикаспийско-Кубинская зона) Запасы только термальных вод страны составляет  $400$  тыс.  $\text{м}^3/\text{сут.}$ , при температуре  $35-100^{\circ}\text{C}$ .

Указывается, что если воды имеют температуру выше  $80^{\circ}\text{C}$ , они могут быть использованы для источник электрической энергии, в зависимости от химического состава для извлечения из них ценных компонентов, (В, J, Li, Br, Sr и др.) или для отопления жилых помещений, теплиц по выращиванию овощей и фруктов.

**Ключевые слова:** термальные воды, скважина, дебит, геотермический режим, альтернативная энергия.

**Abstract**

The territory of Azerbaijan is rich with mineral and thermal water sources. Only the calculated reserves of thermal waters is 400 thousand m<sup>3</sup>/day and its temperature is 35-100 °C. Unfortunately, these waters is not used properly. The article is about of the spread of areas of thermal waters, the temperature, consumption and use of its. Then, if temperature of waters is exceeds 80 °C, their electricity and if there are precious

elements in content (B, J, Li, Sr, and etc.) receiving them, or they can be used to heat the buildings and greenhouses.

**Key words:** thermal waters, well, debit, geothermal regime, alternative energy.

*Отзыв*

*дал на статью к.г.-м.н., В.М. Керимов  
доцент кафедры "Общая, историческая  
геология и гидрогеология" АГУ Нефти и  
Промышленность*

**UOT 697.8**

**A.M. NƏSİROV, H.A. HACIYEV,**

*Azərbaycan Memarlıq İnşaat Universiteti*

**MÜASİR BİNALARIN ENERJİ EFEKTİVLİYİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

**Açar sözlər:** enerji effektivlik, isitmə, xarici konstruksiya, istilikötürmə, termiki müqavimət, komfort şərait.

Respublikamızda iqtisadiyyatın bütün sahələri kimi tikinti sektoru da yüksək temp-lə inkişaf edir. Bir sıra iri sənaye və ofis binaları ilə yanaşı yaşayış binalarının tikintisi də geniş vüsət almışdır. Müasir binaların tikintisi zamanı ekoloji təmiz materiallardan, mütərəqqi texnologiyalardan, müasir mühəndis həllərindən, enerji qənaətli avadanlıq və cihazlardan istifadə etmək zəruri məsələlərə çevrilmişdir.

Binaların enerji sərfinin azaldılması və enerji effektivliyinin yüksəldilməsi məsələsi bütün dünyada olduğu kimi Azərbaycanda da xüsusi diqqət yetirilən məsələlərdən biridir. Təyinatından asılı olaraq istənilən bina az və ya çox miqdarda elektrik və istilik enerjisi istehlak edir. Elektrik enerjisindən binanın işıqlandırılmasında, liftlərin, ventilyatorların, kondisionerlərin, nasosların, məişət avadanlıqlarının işlədilməsində, istilik enerjisindən isə isti su, isitmə, ventilyasiya və havanın kondisiyalaşdırılması sistemlərində istifadə edilir.

Ümumiyyətlə baxılan binanın enerji effektivliyini qiymətləndirmək üçün xarici qoruyucu konstruksiyaların və binanın fəaliyyətini təmin edən isitmə, ventilyasiya, kondisiyalaşdırma, isti su təchizatı, soyutma,

ışıqlandırma sistemlərinin, lift, ventilyator, nasos və s. avadanlıqların vəziyyəti sadələşdirilmiş və ya ətfaflı audit aparılmaqla araşdırılmalıdır [1].

Göstərilən sistemlərdən isitmə, ventilyasiya, soyutma - havanın kondisiyalaşdırma sistemlərinin, ventilyator və nasosların enerji effektivliyi böyük ölçüdə binanın xarici qoruyucu konstruksiyalarının istilik-texniki xüsusiyyətlərindən asılıdır. Beləki xarici qoruyucu konstruksiyaların (xarici divar, pəncərə, qapıların, alt mərtəbənin döşəmə və sonuncu mərtəbənin tavan konstruksiyaları) termiki müqavimətləri kiçik olduqda qış dövründə istilik itkiləri artır və bu da öz növbəsində istilik mənbəyinin gücünün, qızdırıcı cihazların qızma səthinin, boruların diametrlərinin, sistemdə dövretirilən suyun sərfinin, dövriyyə nasosunun məhsuldarlığının və elektrik enerjisi sərfiyyatının artmasına səbəb olur.

Həmin səbəbdən yay dövründə otaqa günəş radiasiyası hesabına daxil olan istilik miqdarları artdığı üçün soyutma sisteminin tələb olunan gücü və uyğun olaraq elektrik enerjisi sərfiyyatı da əhəmiyyətli dərəcədə yüksəlir.

Binanın enerji effektivliyinə bilavasitə təsir göstərən parametr xarici qoruyucu konstruksiyanın əsas istilik-texniki göstəricisi hesab edilən termiki müqavimətdir. Xarici

divar konstruksiyasının materialının seçilməsi bir tərəfdən konstruktiv olaraq yükdaşıma tələblərini, digər tərəfdən isə istilik-texniki tələbləri ödəməlidir. Son illər ölkəmizdə formalaşmış tendensiyaya görə yüksək mərtəbəli yaşayış binaları dəmir-beton karkas əsaslar üzərində tikildiyindən xarici divarlara heç bir əlavə yükdaşıma tələbi qoyulmur. Xarici qoruyucu konstruksiyaların, o cümlədən xarici divarın konstruktiv quruluşunun, materialların növünün və qalınlığının seçilməsi sifarişçinin və memarın birgə razılığı əsasında istilik-texniki tələblərin ödənilməsi otaqlarda normal iş və yaşayış şəraitinin yaradılması - təmin edilməklə həyata keçirilir.

Keçən əsrin sonlarına qədər enerji effektivliyi məsələsinə lazımi diqqət göstərilirdi. Ona görə də komfort və sanitariya-gigiyena şəraitin təmin edilməsi şərti kimi binanın ayrı-ayrı xarici konstruksiyasının faktiki ümumi termiki müqavimətinin tələb olunan termiki müqavimətdən çox olması məqbul sayılırdı [2]:  $R_0 \geq R^{t.o}$ .

Lakin dünyada enerjiqənaətli texnologiyaların tətbiqinə diqqət yüksəldikcə binaların da enerji effektivli olması məsələsinə xüsusi baxış müəyyənləşdi, komfort və sanitariya-gigiyena tələbləri ilə yanaşı enerji effektivlik tələblərinin də ödənilməsi şərti irəli sürüldü. Bu məqsədlə qoruyucu konstruksiyaların, həmçinin pəncərə və fənərlərin istilik ötürməyə ümumi müqaviməti,  $R_0$ , inşaat rayonunun dərəcə - sutka göstəricisindən ( $D_d, ^\circ\text{C}\cdot\text{sut}$ ) asılı olaraq təyin edilən gətirilmiş müqavimətin normativ qiymətlərindən  $R_{\text{norm}}$ , az olmaması şərti də norma kimi qəbul edildi [3]:  $R_0 \geq R^{\text{norm}}$ .

İsitmə dövrünün dərəcə-sutka göstəricisi aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$D_d = (t_{d.or.} - t_x) \cdot Z_{i,d} \quad (1)$$

Burada,  $t_{d.or.}$  – binada daxili havanın orta hesablaşma temperaturudur,  $^\circ\text{C}$  və otaqların təyinatından asılı olaraq qəbul edilir. Yaşayış binaları üçün optimal olaraq  $20-22^\circ\text{C}$  intervalında qəbul etmək tövsiyyə olunur [4];  $t_x$  - tikinti rayonunda xarici havanın isitmə dövründə orta hesablı temperaturudur,  $^\circ\text{C}$ , qiyməti baxılan yaşayış məntəqəsi üçün tikinti norma və qaydalarından götürülür. Bakı şə-

həri üçün  $t_x=4,8^\circ\text{C}$  qəbul edilir. [5];  $Z_{i,d}$  – binanın isidilmə dövrünün müddətidir (sut) və müalicə-profilaktika, uşaq müəssisələri və qocalar üçün internat evləri layihələndirilərkən xarici havanın orta sutkalıq temperaturu  $10^\circ\text{C}$ -dən çox olmayan və digər hallarda  $8^\circ\text{C}$ -dən çox olmayan dövrüdür. Bakı şəhəri üçün  $Z_{i,d}=119$  sut. [5].

Qiymətləri nəzərə alaraq Bakı şəhəri üçün  $D_d=(21-4,8)\cdot 119=1928^\circ\text{C}\cdot\text{sut}$ . alırıq.

Hal-hazırda aşağıda göstərilən üç tələb eyni vaxtda yerinə yetirildikdə binanın istilik mühafizəsi üzrə tələb olunan normalara cavab verdiyi qəbul edilir [3]:

- a) ayrı-ayrı xarici konstruksiyanın gətirilmiş termiki müqaviməti normalaşdırılan qiymətlərdən az olmamalıdır (elementlər üzrə tələb);
- b) binanın xüsusi istilik mühafizəsi xarakteristikası (istilik enerjisinin xüsusi sərfi) normalaşdırılan qiymətdən çox olmamalıdır (kompleks tələb);
- c) xarici konstruksiyaların daxili səthinin temperaturu yol verilən minimal qiymətdən az olmamalıdır (sanitariya-gigiyena üzrə tələb).

Bu normaların ödənməsi üçün konstruksiyanın faktiki termiki müqaviməti ( $R_0$ ) həm tələb olunan müqavimətdən ( $R^{t.o}$ , komfort və sanitariya-gigiyena tələbi), həm də normalaşdırılan gətirilmiş müqavimətdən ( $R^{\text{norm}}$ , enerji effektivlik tələbi) çox olmalıdır.

Çoxmərtəbəli yaşayış binalarının tikintisində xarici divar materialı kimi bizim ölkəmizdə əsasən müxtəlif karxanalarda istehsal olunan fərqli sıxlıqlara malik əhəngdaşından və müxtəlif ölçülü boşluqlu kərpiclərdən istifadə edilir. Son zamanlar bu məqsədlə əhəngdaşı və kərpiclə müqayisədə nisbətən baha başa gələn məsaməli beton bloklardan - qazobeton (Gobustane) məhdud miqdarda istifadə edilməyə başlanmışdır.

Bu məqalədə xarici divarın əsas hörgü qatı kimi yuxarıda göstərilən tikinti materiallarından istifadə edildiyi hallarda binanın enerji effektivliyinin qiymətləndirilməsi məsələsinin araşdırılmasına baxılmışdır.

Komfort və sanitariya-gigiyena şəraitin təmin edilməsi məqsədi ilə xarici konstruksiyanın tələb olunan termiki müqaviməti aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$R^{t.o.} = \frac{t_d - t_x}{\Delta t^n \cdot \alpha_d}, \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Vt} \quad (2)$$

Burada  $\Delta t^n$  - daxili havanın temperaturu ilə xarici konstruksiyanın daxili səthinin temperaturları arasındakı normativ fərkdir. Xarici divar üçün  $\Delta t_{div}^n = 4^\circ C$ , döşəmə konstruksiyası üçün  $\Delta t_{dös}^n = 2^\circ C$ , tavan konstruksiyası üçün  $\Delta t_{tav}^n = 3^\circ C$  qəbul edilir [3];  $t_d$  - daxili havanın hesabi temperaturudur,  $^\circ C$ . Otaqların təyinatından asılı olaraq qəbul edilir. Adətən texniki hesablamalarda yaşayış otaqları üçün  $20-22^\circ C$ , inzibati binalarda  $18-20^\circ C$  qəbul edilir [3];  $t_x$  - tikinti rayonunda xarici havanın hesabi isitmə temperaturudur,  $^\circ C$ , qiyməti verilən yaşayış məntəqəsi üçün tikinti norma və qaydalarından götürülür. Bakı şəhəri üçün  $t_x = -4^\circ C$  qəbul edilir [5];  $\alpha_d$  - konstruksiyanın daxili səthinin istilikvermə əmsalı olub, temperaturlar fərqi  $1^\circ C$  olduqda istilik axınının sıxlığını xarakterizə edir. Qiyməti xarici qoruyucu konstruksiyanın növündən asılı olaraq qəbul edilir [2, 3]. Hamar divar, tavan və döşəmə konstruksiyalarının daxili səthi üçün  $\alpha_d = 8,72 Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$  qəbul edilir.

İstilik seli daxili mühitdən xarici mühitə itirilərkən ardıcıl olaraq konstruksiyanın daxili səthinin istilik mübadiləsinə müqavimətini, konstruksiyanın materiallarının termiki müqavimətlərinin cəmini və xarici səthin istilik mübadiləsinə müqavimətini dəf edir [3].

$$R_{im} = \frac{1}{\alpha_d} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_x}, \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Vt} \quad (4)$$

burada,  $i$  – konstruksiyanı təşkil edən qatların sayıdır;  $\alpha_x$  – konstruksiyanın xarici səthinin istilikvermə əmsalı olub, qiyməti  $\alpha_x = 23 Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$  təşkil edir [2, 3];  $\sum R_i$  – konstruksiyanı təşkil edən qatların termiki müqavimətlərinin cəmidir. Qatların hər birinin istilik ötürməyə termiki müqaviməti aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$R_i = \frac{\delta}{\lambda}, \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Vt} \quad (5)$$

burada  $\delta$  – konstruksiyanı təşkil edən qatın qalınlığı, m;  $\lambda$  – qatın materilinin istilikkeçir-

mə əmsalıdır,  $Vt/(m \cdot ^\circ C)$ .

Baxılan xarici divar konstruksiyasının əsas hörgü qatının bütün hallarda daxili səthinin 0,02 m qalınlığında qıps-əhəng əsaslı üzlük materialla, xarici səthinin isə 0,02 m qalınlığında sement-qum məhlulu ilə süvəndiyi qəbul edilərək istilikötürməyə ümumi müqaviməti (4) düsturu üzrə hesablanmış və cədvələ yerləşdirilmişdir.

Cədvəldə müqayisə məqsədi ilə həmçinin Bakı şəhərinin şəraitinə uyğun xarici divar üçün (2) düsturu ilə hesablanmış tələb olunan termiki müqavimət və İDDS-yə görə normalaşdırılan gətirilmiş termiki müqavimətin [3]-dən götürülmüş qiyməti verilmişdir.

Hesablamalarla faktiki termiki müqavimətin tələb olunan termiki müqavimətdən böyük olması üçün əhəngdaşından, boşluqlu kərpicdən və qazobeton olan hörgü qatının qalınlığının uyğun olaraq 0,4, 0,25 və 0,07 m -dən az olmaması müəyyən edilmişdir. Cədvəldən gərdündüyü kimi faktiki termiki müqavimətin İDDS-yə görə normalaşdırılan gətirilmiş termiki müqavimətdən böyük olması üçün əhəngdaşından olan hörgü qatının qalınlığı 1,35 m-dən, boşluqlu kərpicdən 0,96 m-dən və məsaməli qazobeton isə 0,28 m-dən az olmamalıdır. Əhəngdaşından və boşluqlu kərpicdən göstərilən qalınlıqda xarici divarın hörülməsi isə real deyil.

Yəni hal-hazırda Bakı şəhərində binaların xarici divarlarının istər əhəngdaşından, istərsə də boşluqlu kərpicdən 0,2-0,4 m qalınlığında hörülməsi qüvvədə olan normalara görə enerji effektivlik tələbini ödəmir. Bu tələbin ödənilməsi üçün xarici divar konstruksiyasında hökmən istilik izolyasiya qatı nəzərdə tutulmalıdır.

Müasir binaların enerji effektivliyinin yüksəldilməsi və enerji sərfinin azaldılması üçün çoxsaylı tədbirlərin görülməsi mümkündür. Bu tədbirlərdən aşağıdakıları qeyd etmək olar:

- binanın formasının, cəhətlərə görə yerləşməsinin, pəncərələrin ölçülərinin yerli şərait nəzərə alınmaqla optimallaşdırılması;
- enerji effektivli xarici qoruyucu konstruksiyalardan istifadə etmək;

*Xarici divar konstruksiyasının istilikötürməyə termiki müqavimətinin tələb olunan, normalaşdırılan gətirilmiş və faktiki qiymətləri cədvəli*

Xarici divarın əsas hörgü qatının materialı	Sıxlığı, $\rho$ , kq/m <sup>3</sup>	Qalınlığı, m	Tələb olunan termiki müqavimət, $R^{t.o}$ , (m <sup>2</sup> C)/Vt	İDDS-yə görə normalaşdırılan gətirilmiş termiki müqavimət, $R^{norm}$ , (m <sup>2</sup> C)/Vt	Ümumi faktiki termiki müqavimət, $R^{t.o}$ , (m <sup>2</sup> C)/Vt
1. Əhəng daşı $\lambda=0,73$ Vt/(m <sup>2</sup> C)	1600	0,2	0,688	2,1	0,525
		0,4			0,799
		1,35			2,1
2. Boşluqlu kərpic $\lambda=0,52$ Vt/(m <sup>2</sup> C)	1300	0,2	0,688	2,1	0,536
		0,3			0,828
		0,4			1,021
		0,96			2,1
3. Qazobeton $\lambda=0,15$ Vt/(m <sup>2</sup> C)	500	0,2	0,688	2,1	1,584
		0,3			2,251
		0,28			2,1

- xarici divar, tavan və döşəmə konstruksiyalarında istilik izolyasiya materiallarından istifadə etmək;
- çöl giriş qapılarında tamburdan və ya fırlanan qapılardan istifadə etmək;
- pəncərələrin acılmasına məhdudiyətləşdiricilər tətbiq etmək;
- enerji effektivlik sinfi (istilikvermə qabiliyyəti) yüksək olan qızdırıcı cihazlardan istifadə etmək;
- binanın isitmə sistemində verilən istilik miqdarını girişdə quraşdırılmış cihazlar, həmçinin binanın bir hissəsi və ya fəsadlar üzrə nəzərdə tutulan avtomatik idarə etmə sistemləri vasitəsi ilə tənzimləmək;
- binanın isti su təchizatı sistemi üçün avtomatik temperatur tənzimləyici ilə enerji səmərəli istilikdəyişdiricilərdən istifadə etmək;
- qış dövründə ictimai və inzibati binalarda qeyri-iş vaxtlarında temperaturun avtomatik aşağı salınması üçün vasitələr nəzərdə tutmaq;
- binada və ya onun ayrı-ayrı hissələrində enerji və su sərfələrini ölçmək üçün cihazlar quraşdırmaq;
- isti və soyuq su təchizatı sistemlərində təzyiq və sərf tənzimləyiciləri tətbiq etmək;
- ventilyasiya sistemlərinin işinin optimal-

- laşdırılması məqsədi ilə pəncərə və ya divarda quraşdırılan hava buraxıcı klapanlardan, xaric edilən havanın istiliyini vurulan havanı qızdırmaqla utilizasiya etmək üçün rekuperatorlardan, havanın resirkulyasiya edilməsi prinsipindən istifadə etmək;
- az çirklənmə ayrılan material və mebellərdən istifadə etmək;
- yay dövründə günəşdən səmərəli mühafizə tədbirləri nəzərdə tutmaq;
- yüksək enerji səmərəlilik sinfinə malik liftlərdən, avadanlıqlardan, məişət texnikası cihazlarından istifadə etmək;
- tibii işıqlanmadan maksimum istifadə etməklə enerjiqənaətli işıqlandırma lampa və cihazlarından istifadə etmək;
- ümumi istifadə yerlərində insanlar olmadıqda işıqlandırma sistemlərinin söndürülməsini (hərəkət, istilik, səs hissəediciləri tətbiq etməklə) təmin etmək;
- yanğın təhlükəsizliyi tədbirlərinə tam əməl etməklə tezlik tənzimləyicili (inventor) nasos, ventilyator, kondisioner, kompressor və s. elektrik avadanlıqlarından istifadə etmək;
- elektrik mühərriklərinin işi zamanı reaktiv güclərin kompensasiyası üçün qurgular nəzərdə tutmaq.

Bu tədbirləri həyata keçirməklə binanın enerji effektivliyini artırmaq və xüsusi enerji

sərfini əhəmiyyətli dərəcədə azaltmaq mümkündür.

### **Ədəbiyyat**

1. F.Q.Əliyev, N.Y. Məmmədov, A.M. Nəsirov və başqaları. Binaların enerji auditi. Dərs vəsaiti, NPM "Təhsil", 2014.
2. СНиП II-3-79\* Строительная теплотехника
3. СНиП 23.02. 2003. Тепловая защита зданий
4. ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещении.
5. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика

### **XÜLASƏ**

Binaların enerji effektivliyini yüksəltməyin başlıca istiqaməti mühəndis sistemlərinin istilik və elektrik enerjisinə olan tələbatını azaltmaqdır. Binanın isitmə, ventilyasiya, havanın kondisiyalaşdırılması və soyutma sistemlərinin enerji sərfi xarici qoruyucu konstruksiyaların istilikötürməyə termiki müqavimətindən asılıdır.

Müəyyən edilmişdirki, hal-hazırda Bakı şəhərində binaların xarici divarlarının 0,2-0,4 m qalınlığında əhəngdaşından və ya boşluqlu kərpicdən hörülməsi qüvvədə olan normaya görə enerji effektivlik tələbini ödəmir. Bu tələbin ödənilməsi üçün əhəngdaşından olan xarici divarın qalınlığı 1,35, boşluqlu kərpicdən 0,96, məsaməli qazobondan (Gobustane) isə 0,28m-dən az olmamalıdır. Əhəngdaşından və boşluqlu kərpicdən göstərilən qalınlıqda xarici divarın hörülməsi isə real deyil.

Müasir binaların enerji effektivlik tələbinə cavab verməsi üçün xarici divar konstruksiyalarında hökmən istilik izolyasiya qatından istifadə edilməli və məqalədə tövsiyə edilən tədbirlərdən mümkün olanlar həyata keçirilməlidir.

### **Оценка энергоэффективности современных зданий**

**А.М. Насиров, Г.А. Гаджиев,**

### **Аннотация**

**Ключевые слова:** энергоэффективность, отопление, наружная конструкция, теплопередача, термическое сопротивление.

Основным направлением повышения энергоэффективности зданий является снижение потребности тепловой и электрической энергии на нужды инженерных систем. Расход энергии для системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и охлаждения зависит, в основном, от термического сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.

Выяснено, что в настоящее время в условиях г.Баку наружные стены зданий из известняка или из пустотного кирпича толщиной 0,2-0,4 метра не отвечают требованию энергоэффективности в соответствии с действующим нормам. Для удовлетворения указанного требования толщина кладки из известняка должна быть не менее 1,35 м, из пустотного кирпича не менее 0,96 м и из газобетона не менее 0,28 м. Построение из известняка и из пустотного кирпича наружной стены по указанной толщине не реально.

Для удовлетворения требований энергетической эффективности конструкциях наружных стен современных зданий необходимо использовать слой теплоизоляции и должны быть реализованы возможные меры из рекомендованных в статье.

### *Мəqaləyə*

*AzMIU-nun İstilik, qaz təchizatı və ventilyasiya kafedrasının dosenti, t.e.n. Ə.M. Quliyev rəy vermişdir.*



UOT697.056, 696.94

**A.K. KƏRİMOV, R.T. İSMAYILOV**

**YAŞAYIŞ MƏNTƏQƏLƏRİNİN REKONSTRUKSIYASI ZAMANI MÜHƏNDİS SİSTEMLƏRİNİN PLANLAŞDIRILMASI XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ İQTİSADI SƏMƏRƏLİLİYİ HAQQINDA**

Müxtəlif təbii iqlim şəraitindən asılı olaraq şəhər rayonlarının tikinti üsulu və binaların yenidən qurulmasında fəza-məkan həllinin plan quruluşunun yerləşməsi müxtəlifdir. Məhəllələrin, mikrorayonların və bütünlükdə rayonların rekonstruksiyasının layihələndirilməsi müxtəlif məqsədlərlə aparıla bilər.

Şəhər planı inkişafında rayonun bir neçə detal planlaşdırma məsələlərinin dəqiqləşdirilməsi, məsələn:

- yaşayış tikintisi üçün ərazi ehtiyatlarının təyini;
- ümumşəhər və rayon əhəmiyyətli ictimai binaların hesabı xidmət müddətlərinin dəyişdirilməsi;
- şəhərin köhnə rayonlarını kəsən magistral küçələrin trassının yeni istiqamətinin dəqiqləşdirilməsi və s.

Köhnə rayonda yaşayış tikilisi variantının yeni ərazidəki variantla müqayisəli işlənməsi; Bir neçə yaşayış və ictimai binanın verilmiş mikrorayonda yerləşdirilməsi; İri binada və ya binalar qrupunda kompleks əsaslı təmirin həyata keçirilməsi; Köhnə rayonun istilik, qaz təchizatı, kommunikasiya layihələrinin işlənməsidir; Bütün bu sadalanan hallarda rekonstruksiya layihəsi çox böyük “profilaktik” mahiyyətini alır. Belə ki, bu cür kompleks layihələndirmədə ayrı-ayrı binaların, məhəllə qruplarının rekonstruksiyada baş verə biləcək səhvlərdən, nəinki yayınmaq və eləcə də, digər çətin şəhərsalma məsələlərini həll etmək mümkündür. İri şəhərlərin şəhərsalma təcrübəsindən irəli gələrək rekonstruksiyanın layihələndirilməsi və işlərin icrası üç istiqamətdə həyata keçirilməlidir.

Şəhərin köhnə hissəsinin rekonstruksiya xüsusiyyətləri dərinədən öyrənilməlidir; Şəhərin baş planı bazasında məhəllə və mikrorayonların rekonstruksiya layihəsi işlənilməlidir; Şəhərdə məhəllə qrupu kimi götürülən bir hissənin nümunə kimi rekonstruksiyası

vahid plan əsasında və eyni zamanda qısa müddətdə həyata keçirilməlidir.

Mövcud cənub şəhərlərində radiasiyasından və tikililərin küləklənməsinin güclənməsindən müdafiə üçün, hündür evlərin kölgəsi ilə örtülmüş dar küçələrə rast gəlinir. Onlar çox vaxt sərin küləklərin istiqamətinə tərəf açılır və ya öz istiqamətini xoşagəlməz küləklərdən müdafiə üçün dəyişir. Şimal şəhərlərində binaları və əraziləri insolyasiya (günəşdən düşən işıq enerjisi) ilə təmin etmək, həmçinin külək və qar sovurmalarından müdafiə etmək lazımdır.

Şəhərin baş plan layihəsində rekonstruksiya olunan yaşayış rayonlarının əsas xarakteristikası aşağıdakılarla təyin olunur:

- rayon sərhəddində şəhərin vəziyyəti,
- iş yerlərinin, ictimai əhəmiyyətli zonaların yerləşdirilməsi,
- nəqliyyat düyünlərinin, şəhər mərkəzi və bitişik rayonların qarşılıqlı əlaqəsinin yerləşdirilməsi,
- ərazinin inşaat-mühəndisi qiymətləndirilməsi, sanitariya və planlaşdırma xarakterinin məhdudluğu.
- əhalinin tərkibinin dəyişməsinin meyilliyi və demoqrafik xarakteristikası,
- layihələndirilən sıxlıq və tikilinin mərtəbəliliyi,
- layihələndirilən mühəndis kommunikasiyaları və qurğuları şəbəkəsi, qazanxana və ya İEM üçün yerlərin yerləşdirilməsi .

Sıx tikililəri olan məhəllələrin rekonstruksiyasının həyata keçirilməsinin əsas məsələlərindən biri tikililərin seyrəkləşdirilməsi aparılan məhəllələrdən , sökülən yaşayış fondundan çıxarılan əhalinin yeni rayonlarda yeni yaşayış fondu ilə təmin edilməsidir. Əhalinin bu cür köçürülməsi zamanı 2 qrup əhali meydana çıxır. Bunlardan birincilər öz xoşları ilə yeni rayonlarda məskunlaşmağa razı olsalar da, digərləri ikinci qrup öz köhnə mənzillərindən heç cür çıxmaq istəmirlər.

Buna səbəb isə müxtəlifdir.

Demək olar ki, bir qayda olaraq könüllü köçmək istəyən əhalini rahat mənzil şərtləri olmayan əhali hissəsi təşkil edir. Belə sakinlərin sayı (mənzillərin sayı) köhnə fondakı komfortluluğu pis olan otaqların sayı ilə üst-üstə düşür. Eyni zamanda yeni mənzillərin şəhərin hansı hissəsində yerləşməsi (mərkəzə yaxınlıq baxımından), yaşayış keyfiyyətlərinin daha yaxşı olması, mənzilin ölçüləri, mərtəbəsi də əhalinin razılaşmasında böyük rol oynayır.

Köçməməyə isə əsas səbəblərdən biri əhalinin yaşadığı yerə öyrəşməsi, iş yerinə yaxınlıq, əhalinin çoxdan yaşadığı köhnə rayonuna bağlılığı-bir növ vürğunluğu gətirilir. Gördüyümüz kimi əhalinin yerinin könüllü dəyişdirilməsi üçün ən əsas yaşayış fondunun mümkün qədər köhnə yaşayış fondu ilə müqayisədə bütün kommunal və abadlaşdırma məsələlərinə görə köklü fərqləndirilməsi mümkün edilə bilər. Yeni rayonda olan həyat şərtləri, mənzillərin insolyasiyası nə qədər yaxşı təşkil olunarsa işin həllinə öz müsbət təsirini göstərmiş olar. Əvvəlcədən əhalinin yeni rayonda məskunlaşma istəyini isə yalnız sosial sorğu ilə müəyyənləşdirmək mümkündür. Bu sosial sorğuda ailə tərkibi, iş yerləri, iş yerləri ilə mənzil arasındakı məsafə və nəqliyyat (getmə) növü, mənzilin izolyasiya olunub-olunmaması göstərilməlidir.

Şəhərlərdə mühəndis sistemə çəkilən xərc mənzil və mədəni-məişət tikintisinin ümumi dəyərinin 25-30 %-ni təşkil edir.

Müasir şəhərlərin kompleks mühəndis sistemlərinə aşağıdakılar daxildir:

1. Suyun verilməsi və emalı stansiyası,
2. Su təmizləmə və kanalizasiya stansiyası,
3. Elektrik stansiyaları (həmçinin İEM),
4. Elektrik və transformator stansiyaları.
5. İstilik təchizatı üçün qazanxanalar,
6. Zibil yeşikləri, zibil emal edən və yandıran stansiyalar,
7. Qaz tənzim edən stansiyalar və qaz-balon qurğuları,
8. Binada havanı kondensasiya edən qurğuları soyuq ilə təmin edən və başqa ehtiyatları ödəyən soyuducu stansiyalar,
9. Radio və telefon stansiyaları və həmçinin istiliyi, qazı, soyuq və isti suyu, məişət

sularını, elektrik enerjisini daşıyan çoxsaylı kommunikasiyalar.

Bu kommunikasiyalar bir qayda olaraq həm ayrılıqda, həm də birgə araqatla yerin altı ilə çəkilir. Yeraltı ilə dedikdə bir yeraltı kollektorlarda yerləşdirilməsi nəzərdə tutulur. Məsələn; istilik kəməri, su kəməri borusu və elektrik gücü zəif olan kabellər yeraltı kollektorda birgə çəkilir. Kollektorlar adətən kommunikasiyalara baxış və onların təmiri üçün rahat və kecidli düzəldilir. Mühəndis kommunikasiyaların birgə və araqatı mühəndis sistemlərinin kompleks istismarı üçün əlverişli şərait yaradılır. Şəhərlərin mühəndis avadanlıqlarına çox vaxt müxtəlif nəqliyyat növlərinin mühəndis tikililərinə də aid edilir (sürətli şəhər yolları, yeraltı yollar, yeraltı keçidlər, müxtəlif şəraitində nəqliyyat kəşimləri). Su təmizləyici stansiyaların istehsalat gücündən ( $1000\text{m}^3/\text{sut}$ ) asılı olaraq onların yerləşdirilməsi üçün torpaq sahələrinin ölçüləri (ha), layihə üzrə qəbul edilməlidir.

Kanalizasiya təmizləyici qurğuları üçün torpaq sahələrinin ölçüləri cədvəll-də göstərilənlərdən çox olmayaraq, qəbul edilməlidir.

Cədvəl 1

Kanalizasiya təmizləyici qurğuların istehsalat gücü ( $1000\text{m}^3/\text{sut}$ )	Torpaq sahələrinin ölçüləri (ha)		
	Təmizləyici qurğuların	Lil meydançalarının	Çirkli suların tam təmizləməsi üçün bio-loji göllərin
0,7-yə qədər	0,5	0,2	-
0,7-dən 17-ə qədər	4	3	3
17-dən 40-ə qədər	6	9	6
40-dan 130-a qədər	12	25	20
130-dan 175-ə qədər	14	30	30
175-dən 208-ə qədər	18	55	-

Lokal kanalizasiya sistemlərinin təmizləyici qurğularının və onların sanitariya-mühafizə zonalarının torpaq sahələrinin ölçüləri qurğuların şəraitindən və çirkli suların miqdarından asılı olaraq, 0,25 ha-dan çox olmamaq şərti ilə, qüvvədə olan normativ sənədin (İN və Q 2.04.03) tələblərinə müvafiq olaraq qə-

bul edilməlidir.

Mərkəzləşdirilmiş kanalizasiya sistemi olmadıqda yerli sanitar-epidemioloji nəzarət xidmətlərinin razılığı ilə çirkli sularını qəbul edən stansiyalar üçün ayrılan torpaq sahələrinin və onların sanitar-mühafizə zonalarının ölçüləri (cədvəl 2). Üzrə və qüvvədə olan normativ sənədə (İN və Q 2.04.03) müvafiq olaraq qəbul edilməlidir. Assenizasiya və kompostlaşdırma sahələrinin və poliqonların ən kiçik torpaq sahələrinin ölçüləri hidrogeoloji, iqlim və qrun t şəraitləri nəzərə alınmaqla qəbul edilir. Yaşayış fondunun qalıq xidmət müddətinin hesablanması əsasında onun ilkin növbədə təbii azalması və yarırsızlıq həcmi və layihə müddəti təyin edilir. Sökülmə ilinin dəqiq təyini zamanı, xüsusən ilkin növbədən kənar, texniki hesabat üçün hesabi dövrün orta ilə qəbul olunması tövsiyə olunur.

Rekonstruksiyanın layihə həllinin iqtisadi effektivlik baxımından öz əksini tapanmış rekonstruksiya layihəsinin bütün texniki-iqtisadi göstəricilər sistemi vahid məqsədə cavab verməlidir. Bu baxımdan sosial səmərəliliyin seçilməsini nəzərə almaq lazımdır. Bu əhalinin məişət və istirahətinin yaxşı şəraitinin maksimum təminatı kimi istifadə oluna bilər. Rekonstruksiyanın məqsədyönlü, təcrübə hesabı üçün əhalinin həyat şəraitinin artma templərinə və şəhərin konkret şəraitinə uyğun, rekonstruksiyanın perspektiv mərhələlərlə sosial effektiv səmərəlik tələbatının dinamikliyini müəyyən etmək vacibdir. Xüsusən, əhalinin yaşayış təminatı səviyyəsinin, mədəni-məişət xidmətinin və abadlaşma göstəricilərinin dinamikliyini müəyyən etmək lazımdır. Ayrı-ayrı rayonlar üzrə göstəricilər, bir qayda olaraq şəhər üzrə göstəricilərə bərabər olub perspektiv üçün qəbul oluna bilər. Bəzi hallarda şəhərlərin ayrı-ayrı rayonları üçün 1 nəfərə görə yaşayış təminat səviyyəsi daha yüksək nəzərdə tutula bilər. Sosial normativlər təyin olunarkən, rekonstruksiyanın iqtisadi səmərəlik meyarı yeni ərazilərin mənimsənilməsi ilə müqayisə olunması vacibdir. Bu halda yaşayış tikililərinin müəyyən standartları təmin olunmalıdır. Müəyyən olunmuş kapital qoyuluşunda rekonstruksiyanın iqtisadi səmərəli müqayisə kriteriyası, yaşayış-kommunal və mədəni-

məişət tikintisinin normativi əsasən şəhər fondunun maksimum inkişafı sayılır.

*Cədvəl 2*

Müəssisələr və qurğular	İldə 1 000t bərk məişət tullantıları üçün torpaq sahələrinin ölçüləri (ha)	Sanitar mühafizə zonalarının ölçüləri
Məişət tullantılarının sənaye Emalı üzrə müəssisələr, istehsal gücü- 103 t/il: 100-ə qədər 100-dən yuxarı	0,05 0,05	300 500
Təzə kompost anbarları	0,04	500
Poliqonlar	0,02-0,05	500
Kompostlaşdırma sahələri	0,5-1,0	500
Assenizasiya sahələri	2-4	1000
Çirkli suları qəbul edən stansiyalar	0,2	300
Zibil ötürmə stansiyaları	0,04	100
Zərərsizləşdirilmiş çöktünlərin (quru miqdarı üzrə) toplama-basdırılma sahələri	0,3	1 000

Rekonstruksiyanın digər iqtisadi keyfiyyət meyarı-yaşayış, mədəni-məişət tikililərinin, mühəndis abadlaşdırma və s. normativ paya görə minimum xalq təsərrüfatı xərcləri iqtisadi məlumatların çatışmamazlığına görə ilkin tikinti növləri çərçivəsində mümkündür. Layihə müddətinə görə 2-ci meyarın qəbul edilməsi məqsədəuyğun sayılır. Xalq təsərrüfatı xərcləri mikrorayonlarda, yaşayış rayonunda və şəhərdə abadlaşdırma, mədəni-məişət obyektlərinə, yaşayış fonduna düşən dəyəri təşkil edir. Rekonstruksiyanın sosial nəticələrinin iqtisadi qiymətləndirilməsi əmək, məişət və istirahət prosesləri ilə əlaqədar, eyni zamanda şəhərin müxtəlif rayonlarında və şəhərlərdə əhalinin rahat şəraitində yaşamasının təmin edən birdəfəlik və cari kompensasiya (müvazintləşdirmə) tam hesabını əks etdirir.

Məhəllələrin rekonstruksiyası zamanı əsasən istismara yararlı köhnə yaşayış fondunun qorunub saxlanmasına çalışmaq lazımdır.

Əsaslandırılmadan köhnə yaşayış fondunun lüzumsuz sökülməsi ziyanla xarakterizə olunur və şəhərin rekonstruksiya xərclərinin

artırmış olur. Şəhət tikintisi həcmnin ardıcıl artımı şəraitində boş ərazilərin çatışmamazlığı ilə əlaqədar olaraq, salınmış tikinti sahəsindən yaşayış fondu tikililərinin yerləşdirilməsi, rekonstruksiyası iqtisadi cəhətdən mühüm əhəmiyyət daşıyır. Yaşayış tikililərinin iqtisadi məqsədə uyğunluğunu şəhərin tikintisi üçün ayrılan hissələrin planlaşdırılmış həllinin variantlarının seçilməsinin həlledici şərtləri sayılır. Aparılan yaşayış tikililərinin effektiv hesabata metodikası, onun bütünlükdə (kompleks) xalq təsərrüfatının qiymətinə əsaslanan, yaşayış üçün yararlı binaların vaxtından əvvəl sökülməsinin qarşısını alır. Etibarlıq müddətini, tikinin mövcud xüsusiyyətin nəzərə almaqla, boş ərazilərin mövcud imkanların mənimsənilməsilə, planlaşdırılan yaşayış sahələrinin artımının və onun (1 sakinə) təmin edilməsi səviyyəsinin yüksəldilməsi ilə təyin olunur.

Rekonstruksiyanın effektivliyi aşağıdakı şərtlər daxilində artır:

- sənaye müəssisələrinin rekonstruksiya olunacaq rayonun ərazisindən təcridən köçürülməsi (sanitar və başqa şərtlər daxilində);
- şəhərdə yaşayış sahələrinin səviyyəsinin artırılmasının təmin edilməsi;
- idarələrin konsentrasiya xidmətinin və mühəndis abadlaşdırılmasının mərkəzi və preferiya(mərkəzdən uzaq ərazi), seliteb (yaşayış zonası) rayonların inkişafı;
- yeni yaşayış tikintisinin keyfiyyətinin yüksəldilməsi;
- mühəndisi mənimsəmə üçün əlverişli boş ərazilərin olmaması;
- rayonda salınmış tikililər üçün mühəndis-nəqliyyat xidmətinin yaxşılaşdırılması;
- mövcud tikililərin texniki və mənəvi baxımdan aşınmasının artımı;
- yeni yaşayış tikintisinin qiymətinin aşağı salınması;
- rekonstruksiya olunan şəhərin seliteb (yaşayış) zonalarının rəasional iş ardıcılığı.

Rekonstruksiyasının iqtisadi əsaslandırılması vacib əlavə müayinə hallarının aparılması zamanı xüsusi verilmiş axtarışların aparılması ilə tərtib olunur. Rekonstruksiyasının iqtisadi əsaslandırılmasının miqyasının təyin olunması və salınmış yaşayış tikililəri-

nin modernləşdirilməsi və sökülməsinin ardıcılığı təxmini qiymətini və bununla əlaqəli xərclərin miqdarının təyin edilməsi məqsədilə aparılır. Rekonstruksiyanın iqtisadi səmərəliliyinin təyini üç mərhələ üzrə aparılır. Birinci mərhələyə şəhərin tikinti ərazisinin ayrılma və qruplaşma zonaları üzrə eyniadlı kapital göstəricilərinin yaşayış fondunu köhnəlməsi və abadlaşması aiddir. İkinci mərhələdə köhnəlməsi ilə əlaqədar sanitar-gigiyenik şərtlərə görə və ümumşəhər planlaşdırma tədbirləri ilə əlaqədar mövcud yaşayış fonduna aid tikililərin differensiyası (təbəqələşmə, ayrılma); texniki-iqtisadi göstəricilərə görə yaşayış fondunun qiymətləndirilmə dəyərinin, xidmətin qalıq müddətinin, qiymət dəyərinin alınmış mövcud fondun əsaslı təmirinə, abadlaşdırılmasına çəkilən xərclərin hesablanması aparılır. Üçüncü mərhələdə rekonstruksiya oluna biləcəyeni tikililər üzrə və tikinti olmayan ərazilərdə hansı ki, mövcud yaşayış fondunun tam sərf olunmuş xüsusi xərclərinin təyin olunması (kapital qoyuluşu və istismar xərcləri) öyrənilməsi vacibdir. Nəhayət, dördüncü mərhələdə isə mövcud yaşayış fondunun sökülməsinin və rekonstruksiya oluna bilən və boş ərazilərdə yeni tikintinin iqtisadi effektivliyinin hesablanması işləri yerinə yetirilir.

Şəhərin istifadə olunan yaşayış ərazisinin intensivliyinin dərəcəsi (cədvəl 3)-də olan göstəricilərə əsasən xarakterizə olunur.

Mövcud yaşayış fondunun rekonstruksiyasının iqtisadi effektivliyinin təyini zamanı aşağıdakı amillər nəzərə alınmalıdır:

- əvvəlcədən heç bir şərtlərə istinad etmədən, şərtsiz köçürülə bilən fondlara bölüşdürmək, hansı ki, saxlanılması və ya sökülməsi iqtisadi effektivliyinin hesablanmasına əsas təyin olunur,
- yaşayış üçün yararlı olmayan yaşayış fondunun təsnifatı növbətilərdir: barak tipli fiziki qəza dağılmaya 75%-dən daha çox yerləşən zonalarda sürüşməyə məruz və çöküntü verən dağ zonalarında, zəlzələyə davamsız fiziki köhnəlmiş dağılmaya 60%-dən daha artıq zonalarda; partlayış təhlükəli zonalarda; daşqın suyu ilə basılmış zonalarda yerləşən 4 artmaqda olan zəhərli sanitar zonalarda.
- yaşayış üçün yararlı olmayan fonddan

başqa. Layihə müddətinin şərtsiz sökül-məsinə; köhnəlmiş fondun fiziki dağılma-ya 60%-dən daha çox, olan qalıq xidmət müddətinin layihə müddəti ərzində olması aiddir.

Cədvəl 3

Ərazinin istifadə olunma intensivliyi	Yaşayış fondunun Sıxlığı m <sup>2</sup> /ha	Fondun sökülməsi, %	Nəqliyyat şəbəkəsinin və müəssisə xidməti-nin mühəndisi təmi-natlarının norması, %
Aşağı	500-750	50-dən çox	30
Orta	750-1200	30-50	70
Yüksək	1200	30	70-dən çox

Rekonstruksiyanın layihələndirilməsi zamanı binaların fiziki və mənəvi aşınması ilə təcəssüm olunan itgilərin maksimal dərəcədə aşağı salınması daha məqsədəuyğun sayılır və layihənin qiymətini aşağı salmış olur. İtginin aşağı salınması üçün aşağıdakı üsul tətbiq oluna bilər: bunun üçün binanın sanitari-texniki avadanlığının, daxili planlaşdırmanın, ümumiyyətlə hər bir konstruktiv elementinin ayrılıqda aşınma dərəcəsi müəy-yənləşdirilir. Nəticədə daxili planlaşdırmaya gətirəcək ayrıca konstruksiyaların ləğvi ilə yaranacaq əsaslı təmir xərcləri təyin edilir. Bu zaman ayrı-ayrılıqda bu konstruktiv elementlərin dəyişdirilməsinə və ya ləğvinə yalnız aşınma deyil və həm də ümumilikdə binanın müasir tələblərə çatdırılması məqsə-di daşıyır. Yəni belə demək mümkündür ki, lazım olan bu əsaslı təmir xərci binanın modernləşdirilməsinə xidmət edir.

Şəhər tikililərinin rekonstruksiyası zamanı əgər məcburən bina söküləndirsə, onda binanın itiriləcək yaşayış fondu yeni tikili hesabına ödənməlidir. Lakin, bu zəmanə yeni yaşayış fondunun tikilməsinə sərf edilən xərcləri itgi hesabına yaranmış xərcə müqayisə etmək düzgün deyildir. Belə ki, yeni tikiləcək bina öz müasirliyi və modernliyi ilə köhnə fondan üstün olacaqdır. Başqa sözlə, köhnə fond ləğv edilməsəydi belə, onun əsaslı təmirinə xərc ayrılmalıydı. İtginin hesablanması zamanı yeni binanın tikilməsi və köhnə binanın təmirinə çəkiləcək xərclər zaman amilini də nəzərə alaraq müqayisə edil-

məlidir. Eyni zamanda nəzərə də alınmalıdır ki, yeni yaşayış fondu üçün bina tikmədən köhnə yaşayış fondunun əsaslı təmirlərinin köməkliliyi ilə binanın ömrünün nəzərə çarpacaq dərəcədə artırılması mümkündürmü. Bu amil əsasən özünü iri şəhərlərin kompleks rekonstruksiyası zamanı daha qabarıq şəkildə büruzə verir.

Hesabatlarda təmir edilmiş, yeni bina rekonstruksiya nəticəsində sökülməyə məruz qalırsa, bu zaman itgi aşağıdakı düsturla hesablanabilir:

$$I = \sum \frac{K_y}{\alpha^{t_{növ}}}$$

Burada,  $I$  - itgi,  $t$  - iki kompleks əsaslı təmir arasında təmirlərarası müddət;  $t_{qal}$  - növbəti əsaslı təmirə qədərki-qalıq müddət;  $t_{növ}$  - məhəllənin (şəhər və ya mikrorayonun) rekonstruksiyasının növbəti mərhələsinə qədər vaxt;  $K_y$  - yeni binanın tikintisi xərci

$$\alpha = 1 + E_{ng}$$

burada,  $E_{ng}$  - müxtəlif müddətli gətirilmiş xərclərin normatividir. Əgər rekonstruksiya birinci ilə həyata keçirilərsə, onda

$$t_{növ} = 0, \alpha^{t_{növ}} = 0, I_0 = \sum K_y$$

$T_{qal} < t$  olan halda isə

$$I_0 = \sum \frac{K_y}{\alpha^{t_{növ}}} - \frac{K_t}{\alpha^{t_{qal}}}$$

Burada  $K_t$  - binanın kompleks əsaslı təmirinə çəkilən xərcdir.

Müxtəlif sıxlıqlı rayonların rekonstruksiyası zamanı meydana çıxan rekonstruksiya işləri xüsusiyyə və tərkibcə, demək olar ki, eynidir. Lakin, bu işlərin miqyası çox böyük dərəcədə dəyişir. Məsələn, tikililəri nəzərə çarpacaq dərəcədə seyrək olan məhəllənin rekonstruksiyası ola bilər ki, yeraltı kommunikasiyaların çəkilişinin yerinə yetirilməsi məcburiyyəti yaransın, tikililəri sıx olan məhəllələrdə isə yalnız bəzi məntəqələrdə bir sıra boruların dəyişdirilməsi yerinə yetirilə bilər. Müxtəlif sıxlıqlı məhəllələrdə əsaslı binaların yenidən daxili planlaşdırılması binanın konstruktiv sxemi və köhnə (əvvəlki) planlaşdırma eyni olduğu halda rekonstruk-

siya işlərinin tərkibini də təxminən eyiləşdirmək mümkündür. Lakin, bəzi rekonstruksiya işlərində mövcuddur ki, bu zaman məhəllədə tikililərin sıx və ya seyrək yerləşdirilməsindən asılı olmayaraq rekonstruksiya işləri olduqca fərqlənir. Yəni bu fərq əsasən çox sıx yaşayış fondlarının, binaların sökülməsində insolyasiya məsələsinin həlli, uşaq bağçaları və məktəblər, bağ təşili və ümumi istifadəli park və meydançaların təşkili üçün azad məkan həlli özünü doğrultmalıdır.

Mövcud yaşayış binası bütün növ mühəndis təchizatı və qurğuları ilə təmin olunmuş ola bilər. Yəni binanın daxilində yaşayış üçün tam komfort yarada biləcək müasir sanitariya-texniki avadanlıqlar və müasir mənzil planlaşdırma həlli ola bilər. Lakin, binaların həddindən artıq sıx yerləşməsi nəticəsində bu tələblərin yanında kiçik görünə biləcək insolyasiyanın olmaması bu binaların sökülməsinə gətirir. Binanın az işıqlanması məhəllə binalarının seyrəkləşdirilməsinə, məhəllənin rekonstruksiyasına səbəb olur.

Tikililərin belə seyrəkləşdirilməsinə çəkiləcək xüsusi insolyasiyanın təmin olunmasına yönəltmək məqsədə uyğundur. Amma, bu ümumi xarakter almamalıdır. Belə ki, binaların məhəllələrdə seyrəkləşdirilməsi zamanı yaranan əlavə sahələrin binalar arası yaşillıq kimi istifadə olunması daha doğru olaraq rekonstruksiya şərtlərindən demək olar ki, daha önəmlisinin həllinə yönəlmiş olur.

Bir çox hallarda bu məkanlar sakinlərin sayı baxımından normalardan çox az olur və nəinki, park və meydançaların, o cümlədən uşaq bağçası və məktəblərin normal işləməsi üçün lazım olan ərazinin olmaması baxımından çox darısqal olur. Belə ki, çox zaman yaşayış tikililərinin sıx yerləşdiyi ərazidə məktəb və uşaq yerləşdirmək üçün əlavə seyrəkləşdirməyə ehtiyac duyulur. Hətta bu məktəb və uşaq bağçasına lazım olan ərazinin ən minimal normaları qəbul olunduqda belə yenə də ərazi çatışmır. Bu problem daha qabarıq şəkildə iri şəhərlərin sıx məhəllələrinin rekonstruksiyası zamanı daha qabarıq görünür.

Eksperimental layihələndirmə şərtlərinə

görə, birinci rekonstruksiya mərhələsində binaların normal insolyasiyası həll edilməli, ikinci mərhələdə isə heç olmasa minimal normalarla əraziyə malik məktəb və uşaq bağçaları, eləcə də park və meydançaların yerləşdirilməsi həyata keçirilməlidir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Məmmədov H.S. Mühəndis sistem və qurğularının layihələndirilməsi, rekonstruksiyası və texniki istismarının əsasları. Dərs vəsaiti, Bakı-2002. 273s.
2. В.Э. Бакутис., В.А. Бутягин., Л.Б. Лунц. «Инженерное благоустройство городских территорий». Издательство литературы по строительству. М., 1974 г.
3. Кругляков Ю.Г «Комплексная реконструкция жилых кварталов старой застройки». Издательство литературы по строительству. М., 1971 г.
4. Məmmədov H.S. The use of wind energy in heat supply systems jurnal energy ecology economy 6-7/1999-2000.

**A.K. Kərimov, R.T. İsmayılov**

### **Yaşayış məntəqələrinin rekonstruksiyası zamanı mühəndis sistemlərinin planlaşdırılması xüsusiyyətləri və iqtisadi səmərəliliyi haqqında**

## XÜLASƏ

Yaşayış məntəqələrinin rekonstruksiya layihəsi çox böyük “profilaktik” mahiyyətini vardır. Belə ki, bu cür kompleks layihələndirmədə ayrı-ayrı binaların, məhəllə və məhəllə qruplarının rekonstruksiyada baş verə biləcək səhvlərdən, nəinki yayınmaq və eləcə də, digər çətin şəhərsalma məsələlərini həll etmək mümkündür. Su təmizləyici stansiyaların istehsalat gücündən ( $1000\text{m}^3/\text{sut}$ ) asılı olaraq onların yerləşdirilməsi üçün torpaq sahələrinin ölçüləri (ha), kanalizasiya xətlərinin çəkilişi layihə üzrə qəbul edilməlidir. İtginin hesablanması zamanı yeni mühəndis qurğularının tikilməsi və köhnə qurğuların təmirinə çəkiləcək xərclər zaman amilini də nəzərə alaraq müqayisə edilmişdir.

**A.K. Karimov, P.T. Ismailov**

**В ходе реконструкции пунктам и инженерных систем особенности и экономического планирования об эффективности**

**РЕЗЮМЕ**

Проект реконструкции жилых поселений имеет огромный "профилактический" смысл. Таким образом, при проектировании таких сложных отдельных зданий, кварталов и квартальных групп, ошибки, которые могут возникнуть при реконструировании, не только можно избежать, а также можно решить другие сложные вопросы градостроительства. Водоочистные сооружения, промышленное (1000 м<sup>3</sup>/сут), в зависимости от размера земельного участка для размещения их (га), канализационные линии должны быть приняты для проекта. Строительство новых инженерных сооружений и объектов в расчете старые, с учетом фактора времени была по сравнению со стоимостью ремонта.

**UOT 697.4.059**

**G.A.ƏLƏSGƏROV, Z.R.OSMANLI**

*Azərbaycan Memmarlıq və inşaat universitet, Brovdal2015@mail.ru*

**HIDROGEN-KATIIONLAŞMADA REGENERASIYA PROSESİNİN TƏKMILLƏŞDIRİLMƏSİ**

Regenerasiya, süzgəcin iş qabiliyyətinin bərpasında ən məsul prosesdir və onun effektivliyindən süzgəcin işi bilavasitə asılıdır. Məhz ona görə yeni işlənmiş texnoloji üsulda "natamam" regenerasiyalı hidrogen-kationlaşmada regenerasiya prosesinin təkmilləşdirilməsi ön plana çəkilməlidir. İşlənmiş texnologiyaya və dissertasiya işində araşdırılması zəruri hesab edilmiş məsələlərə müvafiq olaraq regenerasiya prosesi ayrı-ayrı mərhələləri əhatə etmişdir (3).

İlkin mərhələdə kationitdən kalsium-maqnezium ionları ilə desorbsiya prosesi tədqiq edilmişdir. Bu məqsədlə müxtəlif qatılıqda (100-250 mq-ekv/dm<sup>3</sup>) hazırlanmış maqnezium-sulfat məhlulu müvafiq həcm-

**A.K. Kerimov, R.T. Ismayilov**

**During the reconstruction of settlements and engineering systems features and economic planning on effectiveness**

**SUMMARY**

A very large reconstruction of settlements "prophylactic" has meaning. Thus, designing such a complex individual buildings, neighborhood and neighborhood groups reconstructed errors that may occur, not only to avoid, as well as other difficult issues can be solved Urban Development. Water purification plants, industrial power (1000m<sup>3</sup>/day), depending on the size of land to accommodate them (ha), sewer lines should be adopted for the project. The construction of new engineering structures and facilities in the calculation of Itginin old, taking into account the factor of time has been compared to the cost of the repair.

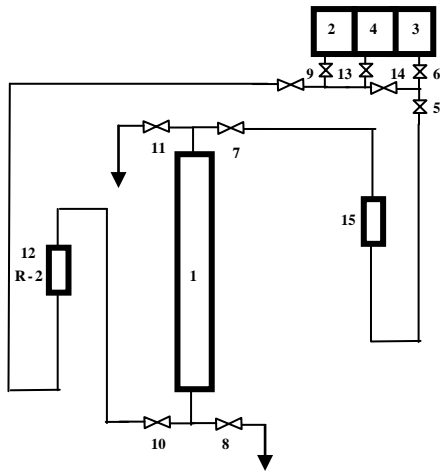
*MəqaləyəAzMIU-nun "Hidrotexniki qurğular və hidravlika" kafedrasının professoru K.M. Məmmədov rəy vermişdir.*

dən (4) yuxarıdan verilərək aşağıdan götürülmüşdür. Müəyyən edilmiş miqdar məhlul 40-140 kq/m<sup>3</sup> intervalında variasiya edilməklə keçdikdən sonra, kationit materialının (süzgəcin) regenerasiya məhsullarından yuyulmasına başlanmışdır. Ayrı-ayrı təcrübələrdə maqnezium-sulfatın qatılığı 50, 100, 150, 200, 250 mq-ekv/dm<sup>3</sup> təşkil etmişdir [3 səh. 35-36, 7].

Yuma əməliyyatı ilkin su ilə müvafiq həcmdən (2) aparılmışdır. Bu məqsədlə əvvəlcə sıxac (13) bağlı, (5) isə açıq vəziyyətə gətirilmişdir (şək.1).

Regenerasiya və yuma əməliyyatlarında məhlulun və suyun süzülmə sürətinə rotametr (R-1) ilə nəzarət edilmiş və 10,0 m/saat

saxlanmışdır. Süzgəci tərk edən məhlul (su)  $0.25 \text{ dm}^3$  həcmə malik ölçü qablarına yığılaraq mütəmadi olaraq ümumi və kalsium codluğu təyin edilmişdir. Regenerasiya prosesində turşu istifadə edildikdə əlavə olaraq turşuluq və ya qələvilik də təyin edilmişdir. Yuyulma əməliyyatı işçi parametrlərə yaxın qiymətlərdə, yuyucu suyun xüsusi sərfi  $2-3 \text{ m}^3/\text{m}^3$  təşkil etməklə aparılmışdır. Yuyulma başa çatdıqdan sonra növbəti işçi tsikl başlanmışdır. Təkrarlanan təcrübələrdə proseslərin və onların parametrlərinin maksimum enliyi təmin edilmişdir.



Şəkil 1 . Eksperimental stendın sxemi.

İlkin tədqiqatlar nəticəsində kationitin mübadilə tutumu və süzün-tüdə qalıq kalsium codluğunun regenerasiyaya verilən maqnezium-sulfatın xüsusi sərfindən və qatılığından asılılıqları müəyyən edilmişdir.

Sonrakı mərhələlərdə kalsium ionlarının kationitdən desorbsiyası maqnezium-sulfat və sulfat turşusu ilə müştərək aparılmışdır. Bu halda maqnezium-sulfat köməkçi funksiya daşıyır və regenerasiya prosesində həm istifadə, həm də bərpa olunur. O, yalnız istifadə edilən turşunun bilavasitə kalsium ionlarının desorbsiyasına sərf edilməsini təmin edir.

Regenerasiyaedici turşu məhlulunu hazırlamaq üçün kalsium ionlarının əsas hissəsi çökdürülmüş işlənmiş regenerasiya məhlulunun aşağıdakı tərkibli imitatından istifadə edilmişdir,  $\text{mq-ekv}/\text{dm}^3$ :

$$C_{\text{ü}}=125; C_{\text{ca}}=25; C_{\text{Mg}}=100; S_{\text{SO}_4}=125;$$

Bu qiymətlərdən görünür ki, məhlul əsasən maqnezium-sulfatdan ibarətdir. Həmin

işlənən regenerasiya texnologiyasında süzgəc və kristallaşdırıcı aparat arasında dövr edərək, desorbsiya olunan kalsium ionlarının praktiki olaraq tam çökməsini və eləcə də istifadə edilən turşunun tamamilə desorbsiya olunan kalsium ionlarına sərf olunmasını təmin edir.

Tədqiqatlarda turşu dövr edən məhlulda müxtəlif qatılıqda hazırlanmış, onun süzgəcə verilmə anı variasiya edilmişdir. Öncə turşunun qatılığı  $25 \text{ mq-ekv}/\text{dm}^3$ , xüsusi sərfi isə  $15 \text{ kq}/\text{m}^3$  olmaqla regenerasiya olunmuş məhlulun bütün həcmi təşkil etmişdir. Həmin məhlul müvafiq həcmdə (3) hazırlandıqdan sonra süzgəcə (1) yuxarıdan aşağıya istiqamətdə, sıxacların (12,6,7,8) açıq vəziyyətində verilmişdir. Müvafiq miqdar turşu verildikdən sonra sıxac (12) bağlı, (5) isə açıq vəziyyətə gətirilərək süzgəc yuyulmuş və işə qoşulmuşdur. Proseslərdə süzülmə sürətinə (R-1) rotametri ilə nəzarət edilmişdir.

Sonrakı məhlələrdə turşunun xüsusi sərfi sabit qalmaqla onun qatılığı 100; 200; 300  $\text{mq-ekv}/\text{dm}^3$  olmaqla dəyişdirilmişdir. Belə olduqda turşulu məhlul ümumi məhlulun müəyyən hissəsini təşkil etməklə prosesin əvvəlində, ortasında və sonunda verilmişdir. Bu mərhələdə əldə edilmiş nəticələr hərtərflili analizi edilərək, prosesin daha əlverişli gedişini təmin edən şərait müəyyənləşdirilmişdir. Sonra müəyyən edilmiş şəraitdə prosesə həlledici təsirə malik faktorların texnoloji göstəricilərə təsir effektlərini ayrılıqda və ümumi qiymətləndirilməsini təmin edən asılılıqların müəyyənləşdirilməsi üçün eksperimentin riyazi planlaşdırılması üsulundan istifadə edilmişdir (geniş şərh 3.2-də verilmişdir).

Regenerasiya və yuyulma əməliyyatlarında aparılan kimyəvi analiz və digər ölçmələrin nəticələrinə əsasən aşağıdakı göstəricilər təyin edilmişdir:

1. İonitin bərpa edilmiş mübadilə tutumları,  $\text{q-ekv}/\text{m}^3$ ;
- hidrogen tutumuna görə

$$e_h^p = \frac{I}{V_k} \left( W_T \cdot S_T - \sum_{i=1}^n W_i \cdot T_i \right)$$

- ümumi codluğa görə

$$e_{c_u}^r = \frac{I}{V_k} \left( \sum_{i=1}^n W_i \cdot C_i - W_{rm} \cdot C_{rm} \right)$$



- kalsium ionlarına görə

$$e_{ca}^r = \frac{I}{V_k} \left( \sum_{i=1}^n W_i \cdot C_{ca,i} - W_{rm} \cdot C_{ca}^{rm} \right)$$

2. Reagentin xüsusi sərfi, kq/m<sup>3</sup> - sulfat turşusu

$$g_{H_2SO_4} = \frac{0,049 W_T \cdot S_T}{V_k}$$

- maqnezium sulfat

$$g_{MgSO_4} = \frac{0,06 W_m (C_{rm} - \mathcal{K}_{ca}^{rm})}{V_k}$$

Tədqiqat zamanı süzğəcin işinin dövrü yerinə yetirilən emal və bərpa proseslərində giriş və çıxış parametrlərinin izlənməsi mövcud kimyəvi nəzarət üsullarının tətbiqi ilə yerinə yetirilmişdir. Kimyəvi analizlərin həcmi ümumi və kalsium codluqlarının qələvilik, turşuluq və qüvvətli turşu anionlarının analitik təyini təşkil etmişdir [20,21 səh. 284-284].

Qələvilik (turşuluq) götürülmüş nümunəvi pH-göstəricisinin tətbiq edilən indikatorun rəngdəyişimində keçid qiymətə çatdırılmasına əsaslanan həcmi atsidimetrik metodla, sərf edilən turşunun (qələvinin) 0,1 N titrli məhlullarının miqdarı (sm<sup>3</sup>) ilə təyin edilərək mq-ekv/dm<sup>3</sup> ilə ifadə edilmişdir.

Analiz edilən suda asılqan maddələr müşahidə olunduqda, əvvəlcə o süzölmüş sonra isə analiz üçün elə həcm (100 sm<sup>3</sup>-dan çox olmayaraq) nümunə götürülmüşdür ki, sərf edilən titrli (0,1 N) məhlulun həcmi 5-6 sm<sup>3</sup>-dən çox olmasın. Ümumi qələvilik və turşuluq təyin edildikdə indikator kimi metilorancın 0,1%-li su məhlulundan istifadə edilmişdir.

Codluğun (ümumi və kalsium) təyində kompleksometrik (trilonometrik) üsul tətbiq edilmişdir. Ümumi codluq 100 sm<sup>3</sup> nümunəyə 5 sm<sup>3</sup> ammoniyaklı bufer məhlulu (5%-li ammoniyak və ammonium-xlorid məhlullarının bərabər nisbətdə qarışdırıcı) əlavə edilərək tünd mavi - xrom indikatorunun iştiraki ilə 0,1 N (və ya 0,01N) trilon B məhlulu ilə indikatorun rənginin çəhrayıdan mavi rəngə keçməsinə qədər titrlənir. Nümunənin 100 sm<sup>3</sup> həcmi titrləndikdə sərf edilən 0,1 N trilon B məhlulunun hər millilitri 1 mq-ekv codluğa uyğun olduğu qəbul edilmişdir. Götürülmüş nümunədə (100 sm<sup>3</sup>)

codluq 0,5 mq-ekv/dm<sup>3</sup>-dən kiçik olduqda titri 0,01 N olan trilon B məhlulu istifadə edilmişdir.

Codluq ionlarının yüksək qiymətlərində, o cümlədən regenerasiyaedici və yuyucu su məhlullarından analiz üçün götürülən nümunələr 2; 5; 10; 50; 100 və s. dəfə azaldılmış və distillə suyu ilə 100 sm<sup>3</sup>-ə çatdırıldıqdan sonra titrlənmişdir. Alınan nəticələr nümunənin həcmnin azalma mislinə müvafiq artırılmışdır.

Kalsium codluğu təyin edildikdə nümunəyə ammoniyaklı-bufer məhlulu əvəzinə 2 N natrium-hidroksid məhlulundan 5 sm<sup>3</sup> əlavə edilmişdir.

Qüvvətli turşu anionlarını təyin etmək üçün hidrogen-kationlaşma üsulundan istifadə edilmişdir. Analiz ediləcək suyun 0,5 dm<sup>3</sup> nümunəsi, xlorid turşusu ilə tam regenerasiya edilmiş və yuyulmuş KU-2-8 kationiti ilə doldurulmuş xüsusi süzğəcdən keçirilmişdir. Birinci 100 sm<sup>3</sup> atıldıqdan sonra, ardıcıl götürülən növbəti nümunələrdə (hər biri 100 sm<sup>3</sup> olmaqla) sayı üzdən az olmayaraq turşuluq yuxarıda qeyd edildiyi kimi təyin edilmişdir. Alınan nəticələr praktiki olaraq eyniyyət təşkil etmişdir.

Analizlərdə istifadə edilən 0,1 N titrli məhlullar müvafiq reaktivlərin (xlorid turşusu, natrium-hidroksid və trilon B fiksonallarından distillə suyunda hazırlanmışdır. Hər bir fiksonal ampulası bir dm<sup>3</sup> 0,1 N məhlul hazırlanmasına sərf edilmişdir.

Fiksonaldan hazırlanmış məhlulların titrinin müəyyən edilməsi tələb olunmur. Əksinə, onlardan digər reaktivlərdən hazırlanmış məhlulların titrinin müəyyənləşdirilməsində istifadə edilir. Lakin natrium-hidroksil fiksonal məhlulu çox vaxt şüşənin qələviləşməsi nəticəsində bulanıq olur. Ona görə həmin fiksonaldan hazırlanan natrium-hidroksid məhlulunun titri 0,1 N turşu məhlulu ilə yoxlanılmışdır. Uyğunsuzluq 0,01-dən çox olduqda müvafiq düzəliş əmsalı hesabatlarda nəzərə alınmışdır.

Kiçik titrli (0,01N) məhlullar, yüksək titrli (0,1N) məhlulları durulaşdırmaqla (10 dəfə) əldə edilmişdir.

Aparılmış kimyəvi analizlərin nəticəsinə əsasən emal edilən suyun aşağıdakı tərkib göstəriciləri (mq-ekv/dm<sup>3</sup>) təyin edilmişdir:

– anionların (kationların) ümumi qatılığı;

$$S_{\text{ü}} = Q_{\text{ü}} + A_{q.t.}$$

– natrium ionlarının miqdarı;

$$S_{\text{Na}} = S_{\text{ü}} - C_{\text{ü}}$$

– maqnezium ionlarının (codluğunun) miqdarı;

$$S_{\text{Mg}} = C_{\text{Mg}} = C_{\text{ü}} - C_{\text{ca}}$$

Burada:  $A_{q.t}$  – qüvvətli turşu anionlarıdır, mq-ekv/dm<sup>3</sup>.

“Natamam” regenerasiyalı hidrogen-kationlaşma prosesinin (emal və bərpa daxil olmaqla) tədqiqində axtarılan parametrlər və onları təyin edən faktorlar arasındakı asılılıqları əks etdirən təcrübə nəticələr cədvəl, qrafik və riyazi ifadə edilmiş empirik formulalar şəklində təqdim edilmişdir. Nəticələrin bu cür təqdim prosesinin xarakterinin əyani təsvirini (qrafik) verməklə yanaşı, onların müqayisəsi (cədvəllər) və praktiki istifadəsini (formulalar) əlverişli edir.

Eksperimental tədqiqatın şərh edilən ümumi metodikaya daxil edilməyən müstəsna halların uyğun metodikası məxsusi bölmələrdə verilmişdir.

**Алескеров Г.А., Османлы З.Р.**

*Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет*

**Улучшение процессов водород Н-катионирования**

**РЕЗЮМЬ**

Временная, или карбонатная жест-

кость вызывается наличием в воде бикарбоната кальция и магния. Высокая концентрация ионов кальция и магния делает невозможным применение такой воды для технических целей. Удаление этих солей проводят путем умягчения или обессоливания воды. Для устранения жесткости применяют метод ионного обмена. При катионировании вода проходит через слой ионнообменной смолы, происходит замещение ионов кальция и магния на катионы, содержащиеся в катионите. При этом исходная жидкость фильтруется через слой карбоксильного катиона в Н-форме, на котором удаляется щелочность и жесткость воды с повышенным содержанием гидрокарбоната магния и калия, а также других веществ.

## **ƏDƏBİYYAT**

1. Фейзи́ев Г.К. Высоко-эффективные методы умягчения, опреснения и обессоливания воды. Баку, 2009, 441 с.
2. Технико-экономическое обоснование областей применения различных методов приготовления добавочной питательной воды и очистки конденсатов промышленных и отопительных ТЭЦ. М., ГЛАВНИИПРОЕКТ.
3. Ələsgərov G.A. İstilik şəbəkələri üçün kimyəvi üsulla qidalandırıcı suyun axıntısız hazırlanması. Bakı, Elm, Bakı, 2001, 96 s.

*Məqaləyə*

*AzMIU-nun “İstilik, qaz təchizatı və ventilyasya” kafedrasının dosenti, t.e.n. A.M. Nəsirov rəy vermişdir.*

**UOT 678:666**

**B.S.SƏRDAROV, R.A.QURBANOVA, X.B.CAMALOVA**

*Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti*

## **YÜKSƏKMÖHKƏMLİKLİ BETONLARA MODİFİKATORLARIN TƏSİRİ**

Müasir dövrdə tikintinin sürətlə inkişaf etməsi yüksək keyfiyyətli betona tələbi daha da artırır. Bununla əlaqədar olaraq hazırda beton qarışığının və betonun xassələrinin

yaxşılaşdırılması istiqamətində yeni-yeni nəaliyyətlər əldə olunur.

Məlumdur ki, betonun bütün əsas xassələri onun quruluşu ilə sıx əlaqədardır, buna

görə də biz yüksəkmöhkəmlikli beton dedikdə yüksək dərəcədə sıxlaşmış beton nəzərdə tuturuq. Yüksəkmöhkəmlikli materialların alınması texnologiyası sahəsində məlum nəailiyyətlərə, hökmən materialın quruluşundakı defektlərin həcmnin və ölçüsünün azalması üzrə tədbirlər aid edilir. Betonun texnologiyasında bu tədbirlərə, ilk növbədə aşağı su-sement nisbətinin və sement sistemlərindəki dənəciklərin sıx yerləşdirilməsinin təmin edilməsi aid edilir.

Yüksəkmöhkəmlikli betonların texnologiyası, beton qarışığına intensiv mexaniki təsirlərdən başlayaraq, SP-in meydana gəlməsi ilə onların müvəffəqiyyətlə kimyalaşdırılmasına qədər uzun bir yol keçmişdir [1]. Yüksəkmöhkəmlikli betonlarda istifadə edilən təmiz və keyfiyyətli doldurucuların alınması zavodların əksəriyyətində çox vaxt mümkün olmurdu. Ona görə də belə betonların kütləvi istehsalı və tətbiqi mümkün olmamışdır.

Beton texnologiyasında SP-in tətbiq edilməsi ilə əhəmiyyətli dəyişikliklər baş vermişdir. Su-sement nisbətinin müqayisə edilə bilən qiymətlərində, betonun möhkəmliyi azalmadan, konstruksiyada rahat qəliblənmə, yüksək axarlı beton qarışıqlarının alınması mümkün olmuşdur. SP-dan su azaldıcı əlavələr kimi istifadə edilməsi ilə alınmış betonların möhkəmliyini artırmaq imkanı yaranmışdır.

SP-in yaranması ilə betonun texnologiyasında istifadə edilən və kimyəvi əlavələrdən fərqli olaraq, beton və yapışdırıcı komponentlərinin əlaqəsinə, sement daşının faza tərkibinə, quruluşuna və xassələrinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir edən mineral əlavələrin spektri geniş yayılmışdır. Hər şeydən əvvəl onlara sementin hidratasiyası məhsulları ilə qarşılıqlı kimyəvi əlaqədə ola bilən və bərkimən sement sisteminin quruluşunu mikrosəviyyədə dəyişə bilən, pussolanlı aktivliyə malik, aktiv-mineral əlavələr aiddir.

Aktiv narın doldurucular (ND) təbii və texnogen mənşəli olurlar. Vulkanik (tuf, süngər, trass, kül) və çökmə mənşəli üyüdülmüş dağ süxurlarından (trepel, opoka, diatomit) alınan təbi mənşəli əlavələr, əsasən sement istehsalında istifadə edilir. Bu əlavələrin yapışdırıcıların texnologiyasında istifadə tarixi, praktiki olaraq sement sənayesi yaran-

dığı vaxtdan başlayır [2]. Texnogen mənşəli mikrosilika tərkibli mineral əlavələr (uçucukül, dənəvərləşdirilmiş posalar, mikrosilika, düyü qabığının yanmasından alınan kül) müxtəlif istehsalat tullantıları olub pussolanlı aktivlikli təbii narın dolduruculara nisbətən daha qısa tarixə malikdir. Onların içərisində əsas yeri tərkibində yüksək miqdarda və disperslikdə amorf silisium-4 oksid olan, yüksək pussolanlı aktivliyə malik mikrosilika tutur [3]. Yalnız ötən yüzilliyin 70-ci illərində SP-in yaranması ilə bu çatışmamazlıqlar aradan qaldırılaraq, mikrosilikanın elmi tədqiqatına və geniş istifadəsinə başlanılmışdır.

Müxtəlif vaxtlarda və müxtəlif ölkələrdə mikrosilikanın tədqiqi [4] onun sement sisteminin xassələrinə ikili təsirini aşkar etməyə imkan vermişdir. Quruluşmələgəlmənin ilkin mərhələsində, hələ sistem praktiki vəziyyətdə olan zaman, mikrosilika sement sistemlərinin reoloji xassələrinə təsir edir, sonrakı mərhələdə isə faza əlaqələrinin yaranması nəticəsində sistemin quruluş möhkəmliyini əldə etməsi zamanı mikrosilika sement daşının quruluşunu dəyişir.

Mikrosilikanın sement sisteminin reoloji xassələrinə müsbət təsiri, onun hissəciklərinin ultra-dispers ölçülərə və sferik formaya malik olması ilə müşayət olunan "fiziki" amilin təsiri ilə izah olunur. Mikrosilikanın ultra-dispers hissəciklərinin kobud dispers sement hissəcikləri arasındakı sahəni tutması nəticəsində mühitin sıxlığı artır və bərk fazanın hissəcikləri arasında çoxsaylı koaqulyasiya əlaqələri yaranır, sərbəst suyun birləşməsi hesabına suayırılma azalır və sement sisteminin eynicinsliliyi artır. Bu hal zahirən özünü reoloji xüsusiyyətlərin kəskin dəyişməsində göstərir: qarışıqların özlülüyü, plastiki möhkəmliyi və tiksotropluğu artır [5]. Ultradispers materialın, bərkimən daşın quruluşunda məsələləri dolduraraq onun sıxlaşmasının yüksəlməsinə səbəb olduğunu nəzərə alsaq, "fiziki" amil sonrakı kristallaşma mərhələsində quruluşun formalaşmasına əlverişli təsir göstərir. Sement daşının quruluşunun və faza tərkibinin dəyişməsi, MS-nin yüksək kimyəvi reaksiyaya girmə qabiliyyətini təyin edən və onun kimyəvi-mineroloji tərkibi və yüksək dispersliliyi ilə əla-

qədər olan, “kimyəvi” amil adlanan ikinci təsirlə müəyyən edilir.

Sement sisteminin xassələrinə MS-in kompleks təsirindən istifadə edilməsi, laylanmayan və yüksək axıcılıqlı qarışıqlardan yüksəkmöhkəmlikli betonların alınmasına imkan vermişdir. Bu, “High Performance Concrete” və ya yüksək istismar xassəli betonlar adını almış yüksəkmöhkəmlikli betonların müasir istiqamətlərinin əsası olmuşdur. Bu istiqamətin əsas prinsipi, SP-in və MS-nin birgə istifadə edilməsidir [6].

Yüksəkmöhkəmlikli betonun tərkibinə daxil olan, MS kimi püssolan aktivliyə malik digər aktiv komponentlər də məlumdur.

Lakin, yeni nəsil betonların kütləvi istehsalının perspektivlərinə baxmayaraq onlardan istifadə etməklə tikilmiş obyektlərin coğrafiyası kifayət qədər geniş deyil. Əsas səbəb – MS-nin texnoloji cəhətdən tətbiqinin çətin olmasıdır.

Bu problemin həlli istiqamətində aparılmış tədqiqatlar nəticəsində yüksək istismar xassələrinə malik betonların istehsalı üçün, tərkibində bütün zəruri komponentlərin MS və ya onun uçucu-kül ilə qarışığı, SP və ya onun digər kimyəvi əlavələrlə qarışığının olduğu, MB seriyalı modifikatorların alınmasının texnologiyası işlənib hazırlanmışdır [7].

Modifikatorlar orta sıxlığı 750-800 kq/m<sup>3</sup> olan tozşəkilli materiallar olub bir sıra üstünlüklərə malikdirlər. Yüksək sıxlıq onları daha texnoloji və asan nəql edilə bilən edir, belə ki, beton istehsalçılarında, daşınmaya çəkilən xərcləri əhəmiyyətli dərəcədə azaldır.

Modifikatorların göstərilmiş müsbət cəhətləri qısa müddət ərzində yüksək möhkəmlikli, aşığı sukeçiricilikli, şaxtaya və korroziyaya qarşı yüksək davamlı betonların kütləvi istehsalına imkan vermişdir.

*Açar sözlər:* modifikator, superplastikləşdirici, yüksəkmöhkəmlikli beton

## ƏDƏBİYYAT

1. Байрамов Ф.А., Тимашев В.В., Колбасов В.М. и др. Исследование влияние высокоэффективных пластификаторов на кинетику кристаллизационного структурообразования в цементном

тесте в ранние сроки твердения. – Тр, МХТИ им. Д.И.Менделеева, 1978, №100, с. 74-76.

2. Рамачандран В. Минеральные добавки/ Рамачандран В.// Добавки в бетон: Справочное пособие. – М.: Стройиздат, 1988. – С. 260-294.
3. Durecovic A. Hydration of alite and C3A and changes of some structural characteristics of cement paste by addition of silica fume. – Proc. 8 Int. Congr. Chemistry of Cement. – Rio de Janeiro, 1986. – v.3. – p.279-285.
4. Шейнфельд А.В. Бетоны повышенной прочности и нехфоницаемости на портландцемента с добавками микрокремнезема различных ферросплавных производств: Автореф. дис. канд. техн. наук. – М., 1991. – 23 с.
5. Mehta P.K. and Gjorv O.E. Properties of Portland Cement Containing Fly Ash and Condensed Silica Fume, Cement and Concrete Research: 587-596/1982.
6. Сальников А.В., Хозин В.Г., Морозова Н.Н., Демьянова В.С. Влияние комплексного модификатора на свойства цементного вяжущего. Строительные материалы. – 2004. №8.
7. Гувалов А.А. Органоминеральные добавки и технологии монолитного бетона. Материалы 51-й Международной конференции «Актуальные проблемы прочности». 16-20 мая 2011 года. Харьков Украина. Харьков ННЦХФТИ, 2011. стр. 322.

*Б.С.Сардаров, Р.А.Курбанова,  
Х.Б. Джамалова*

## ВЛИЯНИЕ МОДИФИКАТОРОВ НА ВЫСОКОПРОЧНЫХ БЕТОНОВ РЕЗЮМЕ

В статье дано применение модификаторов приводит к повышению производство водонепроницаемых, морозостойких и коррозионностойких высокопрочных бетонов.

*Ключевые слова:* модификатор, суперпластификатор, высокопрочный бетон.

B.S.Sardarov, R.A.Qurbanova,  
K.B.Jamalova

## IMPACT MODIFIERS ON HIGH-STRENGTH CONCRETE

### SUMMARY

In article is given the using of modifiers increases the production is not waterperme-

ability, frost bone and corrosion resistant high-strength concrete.

**Keys words:** Superplasticizer, modifier, high-strength concrete

*Məqaləyə AzMİU-nun "Yapışdırıcı materiallar və betonlar texnologiyası" kafedrasının baş müəllimi t.ü.f.d. V.Ü. Şahmarov rəy vermişdir.*

UOT 678:666

B.S.SƏRDAROV, M.Z.ƏZİMİ

*Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti*

## BITUM TƏRKİBLİ SÜXURLAR ƏSASINDA ASFALT-BETON

Təbii bitumlardan hələ qədim zamanlarda indiki Tacikistan və Özbəkistan respublikaları ərazisində yaşamış saklar və sakbalılar təsərrüfat və tikinti işlərində istifadə edirdilər. Bu mühüm xammalın işlənməsində qızdırma üsulundan istifadə olunması onun effektiv və hərtərəfli tətbiqi üçün perspektiv yaradırdı.

Ölkəmizdə yol tikintisinin artım və yapışdırıcı materiallara artan tələbat, tərkibində təbii bitum olan dağ süxurlarının mənimsənilməsi problemini daha aktual edir.

Tərkibində təbii bitumlar olan dağ süxurlarına qırlar və bitumlu qumlar aiddir. Onlar neftli layların səthə çıxması və küləklənməsi nəticəsində yaranır.

Bitum tərkibli süxurlarda iki komponent: yumşaq mineral hissə və qara yapışdırıcı üstünlük təşkil edir. Bu cür süxurların mineral hissələrinin qranulometrik tərkibi müxtəlif ola bilər. Təbiətdə qırlara və bitumlu qumlara əsasən xırda qumlu və qumluca-gillicəli mineral hissə ilə birlikdə rast gəlinir. Azərbaycan Respublikasında bir çox yerlərdə bitum tərkibli süxurların yataqları qeydə alınmışdır. Onlara Qobu, Çəkməli, Qırməki və s. yataqlar aiddir.

Bunlardan ən çox diqqəti cəlb edən Abşeron yarımadasındakı Balaxanı meydançasında (Qırməki dağında) olan süxur yataqlarıdır. Qırməki yatağında bitumlu süxurların tərkibindəki qırın və bitumlu qumların miqdarı uyğun olaraq 35 və 7,8 %-dir.

*Cədvəl 1.*

Süxurların adı	Fraksiyalar, mm, %-lə			
	0,25	0,25-0,1	0,1-0,063	0,063-dən az
Qır süxurları	1,3	42,91	20,4	35,4
Bitum tərkibli süxurlar	24,5	31,6	14,4	29,5

Bitum tərkibli süxurların qranulometrik tərkibi onun qumdan, qumluqadan və gillicədən ibarət olması göstərir.

Elmi analizlər göstərir ki, bitumlu qumlardan alınan bitumların özlülüyü böyük deyildir. Qırdan ayrılmış bitumlar yüksək özlülüyə, istiliyə davamlılığa malikdir. Həmçinin uyğun reagentlər əlavə edildikdə, mineral materiallara yaxşı yapışmaq qabiliyyətinə malik olub, yüksək nəticələr əldə etmək olur.

Yol tikintisində təbii bitumların düzgün seçilməsi və yol örtüklərinin etibarlı işləmə qabiliyyətini müəyyən edən fiziki-mexaniki xassələrini nəzərə almaq lazımdır. Bitumlar fiziki xassələrinə görə bir-birindən fərqlənir.

Asfalt-beton yapışdırıcısı kimi təbii bitumların xassələrini yaxşılaşdıran əlavələrin seçilməsində bitumlu uyğunlaşma nəzərə alınmalıdır.

Bitum tərkibli süxurlar təbii bitumların tərkibində səthi-aktiv maddələrlə və səthi mineral materialların varlığı ilə səciyyələnir.

Bitumun tərkibindəki yağlar ona axıcılıq, elastiklik və plastiklik verir.

Asfalt-beton qarışıqlarında istifadə edil-

mək üçün qırlardan və bitumlu qumlardan, eləcə də bitumlar əsasında asfalt-betonların fiziki-mexaniki xassələri öyrənilmişdir.

Qırdan ayrılan bitum əsasında hazırlanmış asfalt-betonun sıxılmada möhkəmliyi bitumlu qumdan alınan asfalt-betonun sıxılmada möhkəmliyindən iki dəfə böyükdür.

Yapışdırıcı kimi bitumlu qumdan alınan bitumlu qırdan ayrılmış 15% bitum qarışığından istifadə edilməsi lazımı göstəricilər almağa imkan verir.

Qırdan alınan bitumun tətbiqi ilə hazırlanmış asfalt-betonun 0°C-də möhkəmliyi 13,4 MPa, bitumlu qumdan olan bitumlu asfalt-betonun möhkəmliyi 6,2 MPa, onların qarışığından hazırlanmış asfalt-betonun möhkəmliyi isə 11,1 MPa-dır.

Yapışdırıcı ilə daş materialların dənələrinin üstünlüyü adgeziya xüsusiyyətini nəzərə alsaq asfalt və qatranbetonlar üçün əsas püsürülmüş və metamorfik süxurlar (52-40% həddində SiO<sub>2</sub> tərkibli) məsləhət görülür. Bitumla qatran arasında daha yüksək adgeziyanı çöküntü karbonat süxurları biruzə verir. Asfaltda və qatrana tətbiq olunmuş qalan yüksək tələbləri nəzərə alsaq əhəngdaşı və dolomit daha sıx və möhkəm olmalıdır. Belə karbonat süxurlarına bir çox rayonlarda rast gəlinir.

Normativ tələblərə uyğun olaraq, 0,5% "Az-11" əlavə etməklə hazırlanmış asfalt-beton da oxşar xassələrə malikdir.

Qırdan ayrılan bitumun tətbiqi ilə hazırlanmış asfalt-betonun istiyə davamlılığı bitumlu qumdan ayrılan bitum əsasında hazırlanmış asfalt-betonla müqayisədə xeyli yüksəkdir.

Beləliklə, asfalt-beton qarışıqların istehsalı üçün bitumlu süxurlardan istifadənin effektivliyi aşkara çıxır.

*Açar sözlər: qır süxurları, bitumlu qumlar.*

## ƏDƏBİYYAT

1. Əliyev Ə, Əliyev K. Yol-inşaat materialları. Azərbaycan ensiklopediyası, NPB, Bakı 1997. 445 səh.

2. Bədəlov A., Ağabəyov N. İnşaat materiallarından laboratoriya praktikumu. Maarif. Bakı 1984. 311 səh.
3. Горельшева Н.В. Справочник по дорожно-строительным материалам. М. Транспорт.1972.стр.300.
4. Ханмəmmədov V.Q., Bədəlov A. İnşaat materialları. Maarif. Bakı 1971. 358 səh.
5. Лысыхина А.И. Дорожные покрытия и основания с применением битумнов и дегтей. Автотрансиздат, М 1962.стр. 271.
6. Ağabəyli N.M. İnşaat materialları və məmulatları. Ali texniki məktəblər üçün dərslik. Nurlan. Bakı.2008. 452 səh.

**Б.С.Сардаров ., М.З.Азими**

## АСФАЛЬТ-БЕТОН НА ОСНОВЕ БИТУМНО-СОДЕРЖАЩИХ ПОРОД

### РЕЗЮМЕ

Кир и битумный кир принадлежат к породам, содержащим природный битум. Эти битумные породы способны удовлетворить растущий спрос на строительство дорог.

*Ключевые слова: кир породы, битумно-носные пески.*

**B.S.Sardarov., M.Z.Azimi**

## ASPHALT-CONCRETE ON THE BASIS BITUMEN-CONTAINING ROCKS SUMMARY

Kir and bituminous kir belong to rocks containing natural bitumen. These bitumen rocks are able to meet the growing demand of road construction.

*Keywords: kir rocks, bituminous sands*

*Məqaləyə*

*AzMIU-nun "Yapışdırıcı materiallar və betonlar texnologiyası" kafedrasının dosenti R.A. Qurbanova rəy vermişdir.*

