

MÜHƏNDİS QURĞULARI VƏ İNŞAAT KONSTRUKSIYALARI

UOT 691.32

HAQVERDİYEVA T.A., ŞÜKÜROV V.C.

AzMIU

İLKİN PERLİT-MAYE ŞÜŞƏ TƏRKİBLİ QƏLƏVİ-MİNERAL YAPIŞDIRICI MATERİALİNİN AKTİVLİYİNƏ NATRİUM-HİDROKSİD QƏLƏVİSİNİN TƏSİRİ

İnşaat materialları istehsalının inkişaf tarixi göstərir ki, tərkib-xassə baxımından yenilənmiş və mütarəqqi texnologiyasının tətbiqi ilə yeni və daha yüksək istismar xassəli inşaat materialları istehsalının təşkilinin inkişaf etdirilməsi və əldə edilən materialların effektiv istifadə etməsi hesabına kültəvi, ictimai və yaşayış binalar və qurğuları ilə yanaşı möhtəşəm, xüsusi təyinatlı, fərdi layihələrə uyğun möhtəşəm tikilikləri də inşa etmək mümkündür. Belə bina və qurğuların inşasının mümkünlüyü düzgün inşaat materiallarının istifadəsi ilə nail olmaq mümkündür. İnşaat sahəsinin sürətli inkişafı materialşünas mühəndis və tədqiqatçı alimlərin qarşısında xüsusi vəzifələr qoyur. Nəzərə alsaq ki, inşaat işlərinə sərf olunan maliyyənin əsasını inşaat materialları və məmulatlarına sərf olunur, onda materialların keyfiyyətli və çəmərləli olması bu vəzifəni bir qədər də artırır.

Müasir dövrdə təyinatından asılı olmayaraq inşa edilən hütün növ titinki obyektlərində beton və dəmir-beton məmulatları və konstruksiyaları tətbiq edilir. İstehsal olunan beton qarışığının hazırlanması üçün yerli xammal və materialların tətbiqi əhəmiyyət kəsb edir. Eyni zamanda beton üçün vacib çiləmə hesab edilən portlandsementin böyük əmək və yüksək enerji ilə istehsalı ondan çəmərləli və qənaətlə istifadəni tələb edir. Bu baxımdan daha aşağı möhkəmlik göstəricili beton məmulatlarının istehsalında digər yapışdırıcı materialların tətbiqi daha effektiv üsullardan sayılır. Posa-qələvi yapışdırıcısı belə yapışdırıcı materiallardan biridir. Artıq yarım əsrdən çoxdur ki, tikintidə posa-qələvi betonu tətbiq edilməkdədir. Belə betonların tətbiqi ilə bir çox xarici ölkələrdə geniş nomenklaturalı bina və qurğuların inşası reallaşdırılmışdır.

Posa-qələvi yapışdırıcılarının kəşfi ukrayna alim V.D. Qluxovskiynin adı ilə bağlıdır. Hələ XX əsrin 2-ci yarısında o, ilk dəfə posa-qələvi yapışdırıcılarının alınmasının mümkünlüyünü göstərmişdir. Posa-qələvi yapışdırıcıları narın üyüdülmüş posa və qələvi tərkibli komponentlər istifadə olunmaqla əldə edilir. metallurgiya sənayesinin tullantısı, eyni zamanda ikinci dərəcəli məhsulu hesab olunan posalar posa-qələvi yapışdırıcılarının əsas tərkib hissəsidir. Posa-qələvi yapışdırıcı materialı istehsalında posa komponentindən başqa ikinci əsas komponent qələvi komponentidir ki, belə yapışdırıcı və betonların hazırlanmasında suda qələvi reaksiyası verən soda, maye şüşə, natrium-hidroksid, potaş, bərk və maye halında olan qələvi əsaslı sənaye tullantıları və s. istifadə olunur [1].

Qələvi-posa yapışdırıcıları və betonları əsasən metallurgiya sənayesi olan ölkələrdə və bölgələrdə daha geniş öyrənilmiş və posaların tətbiqi ilə istehsal olunması reallaşdırılmışdır. Elə bu səbəbdən də ölkəmizdə bu növ yapışdırıcılar və betonlar uzun illər öyrənilməmiş və belə betonlar tətbiq edilməmişdir. Bu istiqamətdə ilkin tədqiqatlar ölkəmizdə XX əsrin sonlarında aparılmamışdır [2]. Respublikamızda domna posalarının olmadığına görə tədqiqatlarda Marten posasından və digər növ sənaye tullantılarından - alüminium-oksidi istehsal tullantısından, keramzit (keramik materialların) istehsal tullantısından və kimyəvi və mineraloji tərkibinə görə sənaye tullantılarına yaxın olan təbii yanmış vulkan süxurlarından (Cəbrayıl Ceyrançöl yataqlarının vulkan küllərinin, Tovuz klinoptilolit tərkibli süxur), daha sonralar Ceyrançöl yataqlarının vulkan küllərindən istifadə edərək qələvi-mineral yapışdırıcılarının və betonlarının alınma texnologiyası

işlənmişdir. Belə qələvi-mineral yapışdırıcılarının alınması natrium maye şüşəsi, natrium-hidroksid və kalsium-kidroksid tərkibli qələvi kompozisiyası istifadə etməklə əldə edilmişdir. Həmin dövüdə qələvi-mineral yapışdırıcılı beton məmulatların alınmasının sənaye-sınaqları da keçirilmişdir [2, 3].

Tədqiqatlar genişləndirilmiş və susuzlaşdırılmış soda əsasında da qələvi-mineral yapışdırıcılarının alınması öyrənilmişdir. Aparılan təcrübələrlə (kütlə üzrə %-lə) tərkibi maye şüşə - 43; soda - 5,6; tovuş trassı - 17,8; bentonit gili - 3,6 və qum - 30 olan xırdadənəli beton əldə edilmişdir. Alınan beton daşının orta sıxlığı - 1350 kq/m³, konstruktiv keyfiyyət göstəricisi - 0,118, sıxılmada möhkəmlik həddi 14,25 MPa olmuş və bu betonun divar məmulatlarının istehsalında istifadə edilməsi təklif edilmişdir [4].

Cəbrayıl, vulkan külü, maye şüşə, soda və qum (alüminium-oksidi istehsal tullantısı) əsasında qələvi-mineral yapışdırıcı qum betonun tərkibinin üçün maye şüşə - 22; Cəbrayıl vulkan külü - 35; doldurucu - 35 və soda - 8 nisbətləri xırdadənəli betonların alınması öyrənilmişdir. Qələvi-mineral betonun sıxılmada möhkəmlik həddi 15,0–18,0 MPa, quru halda orta sıxlığı 1212–1531 kq/m³, konstruktiv keyfiyyət göstəricisi 0,124–0,118 həddində olmuşdur [5].

Respublikamızda bu istiqamətdə tədqiqatların aparılması elmi-praktiki əhəmiyyət kəsb edir və hələ də öyrənilməsi vacib sahələrdəndir. Belə ki, müxtəlif sənaye tullantılarının və təbii maqmatik süxurların tətbiqinin öyrənilməsi aktual olaraq qalmaqdadır. Bu baxımdan cari işdə yerli perlit süxuru əsasında öyrənilməyə başlanmış qələvi-mineral yapışdırıcısının aktivliyinin artırılması məsələsinə baxılmış və təctübi işlər yerinə yetirilmişdir.

Təcrübələrdə Azərbaycan Respublikasında Kəlbəcər rayonunda yerləşən perlit yatağı xammalından istifadə edilmişdir. Perlit süxurunun kimyəvi tərkibini kütlə hesabı ilə SiO₂ - 72,0...76,0%, Al₂O₃ - 11,0...17,0% K₂O - 4,0...5,0%, Na₂O - 2,9... 4,0 %, CaO - 0,5...2,0%, MgO - 0,1...0,5%, Fe₂O₃ - 0,5...1,5%, TiO₂ - 0,03...0,2%, MnO₂ - 0,03...0,1%, SO₃ - 0...0,2%, H₂O - 2...7% nisbətdə olan ok-

sid miqdarları təşkil edilir [44]. Tədqiqatlarda qələvi komponenti kimi sıxlığı 1155 kq/m³, silikat modulu 2,5 olan Na₂O·nSiO₂ maye şüşəsindən istifadə edilmişdir. Maye şüşənin modulundan asılı olaraq tərkibi kütləyə görə faiz hesabı ilə SiO₂ - 12,4 %, Na₂O - 5,1 %, H₂O - 82,5 % olmuşdur [6].

Maye şüşənin bərkiməsini tezləşdirmək məqsədilə qızdırmaq üsulundan istifadə olunaraq NaOH qələvisinin tətbiqi daha məqsədəuyğun hesab edilmişdir. Natrium-hidroksi qələvisi - ağ və qeyri şəffaf hiqroskopik maddədir. Natrium-hidroksidi sıxlığı ρ=2130 kq/m³, T_{al}=321°C, T_q=1390°C. Məhlul və ərinti halında tam dissosasiya edir, güclü əsasdır.

Təcrübələr sınaılmış standart metodların tətbiqi ilə aparılmışdır. İlk təcrübələrdə perlit və maye şüşənin qarşılıqlı təsirini öyrənilmişdir. Bu məqsədilə tərkibdə maye şüşənin miqdarı 30%-dən 70%-ə kimi artırılmış, uyğun olaraq perlit süxurunun miqdarı isə 70%-dən 30% həddlərə kimi azaldılmışdır. Texnoloji göstəriciləri təyin edilmiş perlit: maye şüşə tərkibli qarışıqlar əsasında 40×40×160 mm ölçülü standart nümunələr hazırlanmışdır. Hazırlanmış standart nümunələr bir gün laboratoriya şəraitində saxlandıqdan sonra qəliblər açılmış və bərkiməni sürətləndirmək məqsədi ilə quruducu şkafta 100-105°C temperaturda sabit kütləyə qədər bərkidilmişdir. Nümunələr bərkidildikdən sonra orta sıxlığı, əyilmədə və sıxılmada möhkəmlik həddləri standart qaydada müəyyən edilmişdir. Aparılmış sınaqların nəticələri 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi maye şüşənin miqdarı artdıqca alınan yapışdırıcının möhkəmliyi artır. Təcrübi olaraq daha yüksək aktivlikli yapışdırıcı material əldə etmək məqsədi ilə əvvəlcə perlit süxurunun hidravlik aktivlik göstəriciləri öyrənilmişdir. İkinci materialın bu göstəriciləri aşağıdakı düsturlara əsasən təyin edilmişdir.

Əsasilik modulu

$$M_{as} = \frac{CaO + MgO}{SiO_2 + Al_2O_3} = 0,03;$$

Aktivlik modulu

$$M_a = \frac{Al_2O_3}{SiO_2} = 0,2;$$

Keyfiyyət əmsali:

$$K_a = \frac{CaO + MgO + Al_2O_3}{SiO_2 + MnO} = 0,22.$$

Alınmış nəticələr göstərir ki, ($M_{as} \geq 1$ olduqda əsasi, $M_{as} < 1$ olduqda turş və $K_a > 1,9$ olduqda yüksək aktiv, $K_a = 1,6-1,9$ olduqda ak-

tiv, $K_a < 1,6$ olduqda isə az aktiv mineral) istifadə edilən minerallar turş və az aktiv mineraldır. Bu isə öyrənilən tərkiblərin zənginləşdirilməsi məsələlərinin həllini tələb edir. Bu səbəbdən də NaOH qələvisinin təsiri öyrənilmişdir.

Cədvəl 1.

Perlit : maye şüşə tərkibli qələvi-mineral yapışdırıcı materialın əsas göstəriciləri

Təcrübə sayı	Tərkib %		Məhlulun konsentrasi- yas, sm	Fiziki-mexaniki göstəricilər		
	Maye şüşə	Perlit süxuru		Orta sıxlıq, γ , kq/m ³	Sıxılmada möh- kəmlilik, $R_{sıx}$, MPa	Əyilmədə möh- kəmlilik, $R_{əy}$, MPa
1.	30	70	5,7	700	2,2	0,80
				704	2,4	0,78
				709	2,5	0,77
2.	40	60	7,4	783	5,85	0,85
				789	5,87	0,86
				794	5,9	0,88
3.	50	50	8,5	855	6,7	0,90
				859	6,5	0,92
				867	6,3	0,93
4.	60	40	11,2	1110	7,6	1,00
				1113	8,0	1,02
				1115	7,8	1,04
5.	70	30	13,1	1358	9,5	1,03
				1367	9,7	1,05
				1370	9,4	1,06

Təcrübelərdə narın üyüdülmüş perlit süxuru və maye şüşə 50:50, 60:40, 70:30 nisbətləri qəbul edilmişdir. NaOH qələvisinin təsiri müəyyən etmək üçün maye şüşənin miqdarı 5% azaldılmış və tərkibə 5% NaOH qələvisi əlavə edilmiş vəqələvi kompozisiyası hazırlanmışdır. Hazırlanmış qələvi kompozisiyası 25°C temperaturda olduğu müəyyən edilmişdir. Hazırlanmış qələvi kompozisiyası narın üyüdülmüş perlit süxuru üzərinə əlavə edilərkən eynicinsli kütlə halına qədər qarışdırılmışdır. Hazır qarışlar əsasən 3 nümunə olmaqla 40x40x160 mm ölçülü tirciklər hazırlanmışdır. Nümunələr 2 gün laboratoriya şəraitində saxlanılmış və sonra (tutduqdan sonra) qəlibdən açılmış və sabit kütləyə qədər eyni rejimlə bərkidilmişdir. Bərkimiş nümunə otaq temperaturuna kimi soyudulduqdan sonra kamerdan çıxarılmış

və sınıanılmışdır. Nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi NaOH qələvisi bərkimiş məhlul daşının əsas fiziki-mexaniki xassələrinə müsbət təsir göstərir. Cədvəl 1 və cədvəl 2-də olan nəticələrin qarşılıqlı müqaisəsi göstərir ki, perlit:maye şüşə=50:50 əsaslı qələvi-mineral yapışdırıcısı qarışıqların konsentrasiyası 8,5 sm-dən 12,3 sm-ə qədər, bərkidikdən sonra daş materialın əyilmədə möhkəmlilik həddi 0,92 MPa-dan 1,15 MPa-qədər, sıxılmada möhkəmlilik həddi 6,5 MPa-dan 11,1 MPa-a qədər, orta sıxlıq isə 860 kq/m³-dan 1506 kq/m³-a qədər artdığı müəyyən edilmişdir. Aparılmış sınaq nəticələri göstərir ki, perlit əsaslı qələvi-mineral yapışdırıcı materialının tərkibinin zənginləşdirilməsi ilə xassələrinin yaxşılaşdırılması mümkündür.

Cədvəl 2.

NaOH qələvisinin perlit : maye şüşə ətrkibli qələvi-mineral yapışdırıcı materialın əsas fiziki-mexaniki xassələrinə təsiri

Tərkib %					Əsas fiziki-mexaniki göstəricilər		
Təcrübə səviyyəsi	Maye şüşə	Perlit süxuru	NaOH	Məhlulun konsentra- siyası, sm	Orta sıxlıq, γ , kq/m ³	Sıxılmada möhkəm- lik həddi, R _{sıx} , MPa	Əyilmədə möhkəmlik həddi, R _{əy} , MPa
1.	50	50	-	8,5	855 859 867	6,7 6,5 6,3	0,90 0,92 0,93
2.	45	50	5	8,7	1028 1035 1038	8,6 8,5 8,6	1,00 0,99 1,02
3.	55	40	5	10,7	1250 1254 1248	9,7 9,9 9,6	1,09 1,1 1,12
4.	65	30	5	12,3	1503 1500 1506	11 10,8 11,1	1,13 1,15 1,11

İstifadə edilən ədəbiyyat

1. Глуховский В.Д., Пахомов В.А. Шлако-щелочные цементы и бетоны. Издательство «Будівельник». Киев. 1978, 184 с.
2. Haqverdiyeva T.A. Qələvi-mineral kompozisiyalı effektiv istilik-izolyasiya materialları texnologiyasının tədqiqi: texnika e.n.al.dər.a. üçün təq.ol.dis.avt.: 05.23.05. /Azərbay. Memarlıq və İnşaat Un-ti.-B., 2004. 21 s.
3. Haqverdiyeva T.A. Qələvi-mineral yapışdırıcıların və betonların bərkimə və strukturəməlgəlmə proseslərinin xüsusiyyətləri texnika e. d-ru a. dər. al. üçün təq. ol. dis. avt. /Azərbay. Resp. Təhsil Nazirliyi, Azərbaycan. Memarlıq və İnşaat Un-ti.-B., 2012. 48 s.
4. İbrahimova L.R. Qələvi mineral yapışdırıcılı xırdadənəli betonun tərkibinin işlənməsi və xassələrinin öyrənilməsi. Magistr dissertasiyası. Bakı-2009. s.69.
5. Quluzadə F.F. Neft-yağ sənaye tullantılı əlavəli modifikasiya olunmuş qələvi-mineral yapışdırıcıları. (mag. dissertasiyası), Bakı-2017, 80 s.
6. Maye şüşə // Böyük Sovet Ensiklopediyası: [30 cildə] / ç. red. A.M. Proxorov.

– 3-cü nəşr. – M.: Sovet Ensiklopediyası, 1969–1978.

İlkin perlit-maye şüşə tərkibli qələvi-mineral yapışdırıcı materialının aktivliyinə natrium-hidroksid qələvisinin təsiri

XÜLASƏ

Təqdim olunmuş işdə yerli xammal əsasında yeni tərkibli qələvi-mineral yapışdırıcı materialının alkınması istiqamətində təcrübələr aparılmışdır. Respublikamızın ərazisində kifayət qədər ehtiyatı olan Kəlbəcər rayonunun ərazisində erləşən perlit süxuru istifadə etməklə alınan qələvi-mineral yapışdırıcının tərkibinin zənginləşdirilməsi məqsədi ilə natrium-hidroksid qələvisinin təsiri öyrənilmişdir müəyyən edilmişdir ki, NaOH əlavəsi perlit-maye şüşə sistemlərini həm inşaat-texnoloji, həm də fiziki-mexaniki xassələrinə müsbət təsir göstərir və bu göstəricilərin uyğun olaraq azı 40% və 25 % yüksəldir.

Açar sözlər: perlit, süxur, qələvi-posa, qələvi-mineral, yapışdırıcı material, natrium-hidroksid NaOH, maye şüşə.

**Влияние натрий-гидроксида щелочного
на активность перлито-жидкого
стеклощелочно-минерального
клеящего материала**

РЕЗЮМЕ

В представленной работе проведены эксперименты в направлении получения нового щелочно-минерального клеящего материала на основе местного сырья. С целью обогащения состава щелочно-минерального клея, полученного с использованием перлитовой породы, имеющей

достаточный запас на территории Кельбаджарской Республики, изучено влияние натрий-гидроксидной щелочи, положительно влияющей на его свойства и. увеличивает эти показатели не менее чем на 40% и 25% соответственно.

Ключевые слова: перлит, горная порода, щелочно-компост, щелочно-минеральный, клейкий материал, гидроксид натрия NaOH, жидкое стекло.

Məqaləyə AzMİU-nun "Materialşünaslıq" kafedrasının dosenti, t.e.n. R.A. Qurbanova rəy vermişdir.