

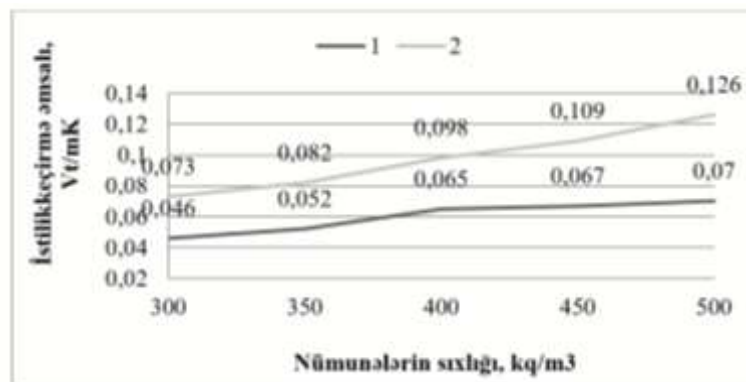
İSTİLİK-İZOLYASIYA MATERIALLARININ İSTİSMAR XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

İstilik-izolyasiya materiallarının hazırlanmasında onlara möhkəmlik tələblərindən başqa vacib olan istismar tələbləri də verilir. Tədqiqat işində hazırlanan materialların istismar xassələri kimi onların istilikkeçirmə qabiliyyəti, yanğına və suya qarşı davamlılıqları öyrənilmişdir.

İstilik-izolyasiya nümunələrinin istismar xüsusiyyətləri onların müxtəlif sıxlıqlarında tədqiq edilmişdir. Bunun üçün 300, 350,

400, 450 və 500 kq/m³ sıxlıqlı nümunələrdən istifadə edilmişdir. Eyni zamanda, istilik-izolyasiya materiallarının üzlənmiş və üzlənməmiş variantların istismar xassələri də öyrənilmişdir.

İlk növbədə nümunələrin izolyasiya nümunələrinin üzlənmiş və üzlənməmiş variantlarının istilikkeçirmə qabiliyyətləri tədqiq edilmişdir. Alınan nəticələrin qrafiki təsviri aşağıdakı verilmişdir (şək. 1).



Şək. 1. İstilik-izolyasiya materiallarının istilikkeçirmə əmsalının sıxlıqdan asılı olaraq dəyişilməsi: 1 – üzlənməmiş; 2 – üzlənmiş nümunələr.

Şək. 1-dən göründüyü kimi istilik-izolyasiya nümunələrinin sıxlığı 300 kq/m^3 -dən 400 kq/m^3 -ə qədər artdıqca istilikkeçirmə əmsalı üzlənməmiş nümunələrdə $0,046-0,065 \text{ Vt/mK}$ həddində, üzlənmiş nümunələrdə bu göstərici isə $0,073$ -dən $0,098 \text{ Vt/mK}$ -ə qədər artır, yəni istilik izolyasiyası qabiliyyətləri azalır. Sıxlığın sonrakı artımında da nümunələrin istilikkeçirmə qabiliyyətində azalma tendensiyası davam edir. Bu isə tərkində oduncaq kütləsinin və mineral komponentlərin miqdarının artması ilə izah edilir. Hazırlanan izolyasiya nümunələrinin sıxlıqları 500 kq/m^3 -ə qədər artması nəticəsində istilikkeçirmə əmsalının üzlənməmiş nümunələrdə $0,070 \text{ Vt/mK}$ -ə, üzlənmiş nümunələrdə isə $0,126 \text{ Vt/mK}$ -ə qədər yüksəlməsi müəyyən edilmişdir. İstilik-izolyasiya materiallarının göstərilən sıxlıqlarında nümunələrin struktur məsələliliyi azalmaqla onların istilikkeçirmə əmsalının yüksəlməsi qanuna uyğun hesab edilir [3].

İstilik-izolyasiya nümunələri istilikkeçirmə qabiliyyətinə görə müxtəlif təbii məsələli materiallarla bərabər səviyyədə rəqabət apara bilməklə yanaşı, bəzi üstünlüklərə də malikdirlər. Oduncaq tullantıları və mayeşüşə yapışdırıcısı əsasında alınan izolyasiya nümunələrinin möhkəmlik xarakteristikalarının yüksək olmasına əsasən, bu materialların xüsusilə dam örtüklərinin izolyasiyasında, az-

mərtəbəli tikililərin istilik-izolyasiya işlərində və s. yerlərdə istifadəsi mümkündür. Bu materiallar xüsusi ilə soyuq regionlarda, yüksək dağ şəraitlərində aparılan tikinti işlərində istifadəsi daha effektiv olacaqdır. Digər tərəfdən, nazik oduncaq lifli təbəqələrlə üzlənmiş izolyasiya materialları yay fəslində tikili daxilində temperaturun nisbətən aşağı səviyyədə saxlanmasını təmin etmiş olur.

Tədqiqat işində layihələndirilən istilik-izolyasiya materiallarının əsas istismar xüs-

siyyətlərindən biri kimi, onların odadavamlılığı da öyrənilmişdir. Bunun üçün istilik-izolyasiya materiallarının uyğun sıxlıqlarında nümunələri hazırlanmışdır. İzolyasiya materiallarının odadavamlılığı ölçüləri $48 \times 48 \times 160 \text{ mm}$ olan nümunələr əsasında yoxlanmışdır. Hər sıxlıq variantına üçün 5 nümunə hazırlanaraq keramiki boru üsulu ilə odadavamlılığı yanğın yoxlamaları ilə müəyyən edilmişdir. Burada nəzarət parametrləri kimi nümunələrin yanğın yoxlanmalarında çəki itkisi, onların alovun mənbəyi kənar edildikdən sonra sərbəst yanma və tüstülənmə müddətləri ölçülmüşdür. Təcrübə nümunələrinin yanğın yoxlamalarında tələb edilən parametrlərə görə alınan nəticələri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir (cədv.1)

Cədvəl 1

İstilik-izolyasiya nümunələrinin odadavamlılıq göstəriciləri

	İstilik-izolyasiya nümunələrinin sıxlıqları, kq/m^3	Odadavamlılıq göstəriciləri					
		çəki, itkisi, %		sərbəst yanma, san		sərbəst tüstülənmə, san	
		üzsüz	üzlü	üzsüz	üzlü	üzsüz	üzlü
1	Orta sıxlığı 300	28,5	26,9	57	55	98	114
2	Orta sıxlığı 350	24,8	25,6	51	50	83	103
3	Orta sıxlığı 400	20,1	21,8	44	46	77	96
4	Orta sıxlığı 450	17,6	18,7	41	39	65	83
5	Orta sıxlığı 500	16,1	17,4	34	35	49	72

İstilik-izolyasiya nümunələrinin yanğın yoxlamalarından alınan nəticələrinə əsasən, layihələndirilən material çətin alışan material qrupuna aid edilə bilər, yəni yoxlamalarda nümunələrin sıxlıqdan asılı olaraq çəki itkiləri orta sıxlıqları 300 kq/m^3 nümunələr üçün $28,5\%$, 500 kq/m^3 sıxlıqlı nümunələr üçün $16,1\%$ olmuşdur. Eyni ilə sərbəst yanma və tüstülənmə vaxtlarının da eyni tendensi

ilə azalması qeydə alınmışdır. Yəni uyğun sıxlıq göstəricilərində sərbəst yanma 57 sən-dən 34 sən-yə qədər azalmışdır [1].

Nümunələrin yanğın yoxlamalarında sərbəst tüstülənmə müddəti isə $300-400 \text{ kq/m}^3$ sıxlıqlı nümunələr üçün 98 sən-dən 83 sən-dək azalması, növbəti sıxlıqlarda isə tüstülənmə müddətinin 49 sən-dək azalması müəyyən edilmişdir.

Alınan odadavamlılıq göstəricilərinə əsasən yoxlanılan nümunələrin odadavamlılıq qabiliyyəti zəif hesab edilir. Bu isə hazırlanan materialın məsələli olması və yapışdırıcı kimi tətbiq edilən maye-şüşənin kifayət qədər odadavamlılıq qabiliyyətinin olmaması ilə əsaslandırılabilir. Digər tərəfdən, nümunələrin tərkibində yanmayan materiallara aid olan inşaat qipsi və köpüklənən perlitin iştirak payı uyğun olaraq 40 və 30 küt.,% olmaqla azlıq təşkil edir. Qeyd edilən komponentlər tərkibdə yapışdırıcı ilə qarışdırılaraq oduncaq hissəciklərinin səthini qismən örtməklə nümunələrin yanğın zamanı alışma müddətlərini yalnız uzatmaqla prosesə təsir edirlər. Ona görə də, layihələndirilən materialın odadavamlılığın artırılması üçün əlavə olaraq nümunələrin səthinə qoruyucu örtüyün çəkilməsinə ehtiyac vardır.

İstilik-izolyasiya materialının qəbul edilmiş tərkibini və onların komponent nisbətlərini dəyişmədən, onun odadavamlılıq xüsusiyyətini artırmaq məqsədi ilə hazır materia-

lın səthinə odadavamlı səthi tərkibin çəkilməsi qəbul edilmişdir. Ona görə, maye-şüşə və köpüklənən perlitdən istifadə edilmişdir. Belə ki, maye-şüşənin odadavamlılıq xüsusiyyətlərinin kifayət qədər yüksək olması haqqında geniş materiallar vardır. Digər bir komponent kimi isə, köpüklənmiş perlitin yüksək temperaturlara dayanıqlığı (1200 °C) da məlumdur. Odadavamlı tərkibin hazırlanması maye-şüşə və köpüklənən perlitin 100 küt.,% + 20 küt., % komponent nisbətlərində 10-15 dəq. müddətində qarışdırılmaqla yerinə yetirilir. Bu tərkibin hazırlanmasından 4-6 saatdan sonra səthə çəkilə bilər. Onun səthə çəkilməsi fırça və ya pnevmatik püskürücü vasitəsi ilə aparılabilir [2].

Odadavamlı səthi tərkibi nümunələrə laboratoriya şəraitində və 6-8 saat intervalla iki dəfə vurulduqdan sonra səthlər 10-12 saat müddətində eyni şəraitdə qurudulur. Odadavamlılıq emalına uğradılmış nümunələrin yanğın yoxlamalarının nəticələri cədv. 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2.

Səthi örtüklü istilik-izolyasiya nümunələrinin odadavamlılıq göstəriciləri

	İstilik-izolyasiya nümunələrinin sıxlıqları, kq/m ³	Odadavamlılıq göstəriciləri					
		çəki, itkisi, %		sərbəst yanma, san		sərbəst tüstüləmə, san	
		üzsüz	üzlü	üzsüz	üzlü	üzsüz	üzlü
1	Orta sıxlığı 300	24,2	21,3	43	38	72	66
2	Orta sıxlığı 350	22,7	18,6	38	32	63	53
3	Orta sıxlığı 400	19,6	15,3	34	26	55	45
4	Orta sıxlığı 450	15,5	13,9	31	20	46	37
5	Orta sıxlığı 500	12,5	13,0	24	16	32	26

Yanğın yoxlamalarının nəticələrinə görə layihələndirilən istilik-izolyasiya materiallarının maye şüşə+köpüklənən perlit odadavamlı tərkibinin nümunələrin səthinə çəkilməsi ilə onların odadavamlılıq göstəriciləri çətinliklə kompozisiya materiallarına aid edilməsi məlum olmuşdur. Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, orta sıxlıqlı – 350-400 kq/m³ sıxlıqlı nümunələrin yanğın yoxlamalarında çəki itkisi üzlənməmiş nümunələr variantında 19,6-22,7%, sərbəst yanması 34-38 san, tüstülənməsi isə 55-63 san olmuşdur. Nümunələrin üzlənmiş variantlarında isə uyğun olaraq 15,3-18,6%; 26-32 san; 45-53 san olmuşdur. İstilik-izolyasiya nümunələrinin odadavamlılıq mexaniz-

mini aşağıdakı kimi izah etmək olar. Yoxlamalarda temperaturun 200°C-yə qədər artması ilə, tərkibdə olan nəmliyin ayrılması və mineral tərkibin dehidratasiyası baş verir, temperaturun sonrakı artımlarında isə odadavamlı səthi örtüyün deqradasiyası, bütöv örtük-təbəqədə çatların yaranması və onların səthdən qopma nöqtələri sürətlə artmış olur ki, bununla da çəkilən səthi tərkib yüksək temperaturalarda özünün qoruyuculuq funksiyasını itirmiş olur.

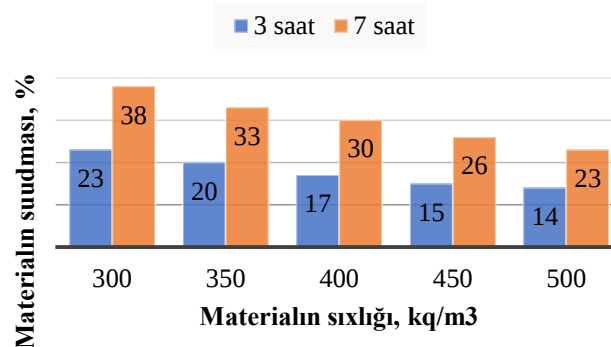
Qeyd edilənləri nəzərə alaraq, istilik-izolyasiya materiallarının hazırlanma texnologiyasında, onların səthlərinin maye şüşə+köpüklənən perlit tərkibi ilə emal edilməsi

məqsədəuyğun hesab edilmişdir.

İstilik-izolyasiya materiallarının digəri istismar xüsusiyyəti kimi bu materialların suyadavamlılığı tədqiq edilmişdir. Ona görə odadavamlılıq göstəricilərinin təyin edilməsində olduğu kimi, materialların bu xassəsi də yuxarıda göstərilən sıxlıqlarda öyrənilmişdir. İşdə qeyd edilən sıxlıqların hər variantında nümunələr hazırlanıb, onların suyadavamlılığı 3 və 7 saat müddətində tədqiq edilmişdir. Təcrübələr su ilə dolu vannada aparılmışdır. Nümunələr vannaya yerləşdirilmədən qabaq çəkiliəri elektron tərəzi ilə müəyyən edilib, qeydiyyatları aparılmışdır. Göstərilən vaxtdan sonra nümunələr sudan çıxarılıb yenidən çəkiliəri təyin edilmişdir. İstilik-izolyasiya nümunələrin suudmaları onların çəkiliəri arasındakı fərqin faizlə ifadəsi kimi təyin edilmişdir. Alınan nəticələrin qrafiki təsviri şəkl. 2-də verilmişdir.

dəsi kimi təyin edilmişdir. Alınan nəticələrin qrafiki təsviri şəkl. 2-də verilmişdir.

Şəkl. 2-dən göründüyü kimi hazırlanan istilik-izolyasiya nümunələrinin sıxlıqlarından asılı olaraq 3 və 7 sutka ərzindəki suudma göstəriciləri azalma tendensiyası üzrə dəyişir. Bu tendensiya materialların bir tərəfdən sıxlıqlarının artması ilə, digər tərəfdən isə onların səthinə maye şüşə + köpüklənən perlit qarışığının nazik qoruyucu pərdənin çəkilməsi ilə izzah edilə bilər. Yəni, burada materialın sıxlığı artdıqca tərkibində hissəciklərarası məsafələr azalır, digər tərəfdən isə bu məsafələr materialın səthinə çəkilən maye-şüşə+perlit qarışığı ilə əhəmiyyətli dərəcədə örtülmüş olur, nəticədə materialın suudma göstəricilərinin azalması müşahidə edilir.



Şəkl. 2. İstilik-izolyasiya nümunələrinin sıxlıqdan və yoxlama müddətindən asılı olaraq suudmalarının dəyişməsi

İşlənən istilik-izolyasiya materialları təyinatı əsasən tikilidaxili, müvəqqəti saxlanma yerləri, mənzildaxili dizayn elementlərinin hazırlanmasında və sairədə istifadəsini nəzərə alsaq bu materialın suyadavamlılığına elə də böyük tələbin olmadığı müəyyən edilmişdir. Bu materialın ən çox nəmliyə dayanıqlığına daha yüksək tələblərin verilməsi də məlumdur.

Tədqiqat işində istilik-izolyasiya materiallarının işlənmə texnologiyası üzrə aparılan təcrübələr nəticəsində materialların hazırlanması üçün ilkin materiallar kimi maye-şüşə yapışdırıcısı, oduncaq tullantıları, inşaat qipsi və köpüklənən perlit seçilmişdir. Onların optimal komponent nisbətləri aşağıdakı kimi müəyyən edilmişdir: 375-150 –40-30 küt., %. Bu komponent nisbətlərində hazır-

lanan istilik-izolyasiya nümunələrinin möhkəmlik xassələri – o cümlədən əyilmədə və sıxılda möhkəmlik həddləri təyin edilmişdir. Təcrübələrlə müəyyən edilmişdir ki, üzlənməmiş materiallar üçün optimal sıxlıqlar 380-402 kq/m³, bu nümunələrin möhkəmlikləri əyilmədə - 0,41 N/mm², sıxılda isə - 1,36 N/mm² olmuşdur. Üzlənmiş nümunələr üçün bu göstəricilər: sıxlıqları 418-436 kq/m³, möhkəmlikləri əyilmədə 2,1 N/mm², sıxılda 3,7 N/mm², həddində dəyişildiyi müəyyən edilmişdir. Eyni ilə, bu materialların istilikkeçirmə əmsalı isə üzlənməmiş materiallar üçün 0,065 Vt/mK, üzlənməmişlər üçün 0,098 Vt/mK həddində olmuşdur [4].

Alınan nəticələrə əsasən layihələndirilən istilik-izolyasiya materialları evtikmədə, köməkçi tikililərin inşasında, arakəsmə

konstruksiyalarında istilik izolyasiyasında tətbiq edilə bilər. Oduncaq tullantıları əsasında hazırlanan istilik izolyasiya materialları yaşayış binalarında temperaturun və nəmliyin dəyişməsinə yüksək səviyyədə tənzimləmə qabiliyyətinə malikdir. Hal-hazırda ölkədə oduncaq tullantıları əsasında belə göstəricilərlə xarakterizə edilən inşaat materialları istehsalının təşkilinin geniş perspektivləri vardır.

NƏTİCƏLƏR

Tədqiqat işlərinin nəticələri olaraq aşağıdakıları qeyd etmək olar:

- İstilik-izolyasiya materiallarının hazırlanmasında ilkin materiallar və onların komponent nisbətləri aşağıdakı kimi: maye-şüşə yapışdırıcısının 50% sulu məhlulu - 375 küt., %; qurudulmuş №5 fraksiyalı oduncaq tullantıları – 150 küt., %; inşaat qipsi – 40 küt., %; köpüklənən perlit – 30 küt., % təyin edilmişdir.
- Hazırlanan istilik-izolyasiya materiallarının istismar xassələri: istilikəçirmə əmsalı 0,065-0,098 Vt/mK; odadavamlılığı, çəki itkisi ilə - 19,6-22,7%; 3 saat müddətində suudma qabiliyyəti 17-20% təşkil etmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Зарубина Л.П. Теплоизоляция зданий и сооружений. Материалы и технологии: 2-е изд. - Санкт-Петербург: Издательство СПб., 2012. - 406
2. Игнатъева Г.И., Левашко Л.И., Байгильдеева Е.И. Получение поризо-ванного арболита из отходов деревообработки //Деревообрабатывающая промышленность. – М: 2012. № 4. – С. 7-9
3. Кутугин В.А. Управление процессами термической поризации жидкостекольных композиций при получении теплоизоляционных материалов: Дис. канд. техн. наук. – Томск: 2008. -142 с.
4. Малявский, Н. И. Кальцийсиликатные отвердители жидкого стекла для получения водостойких щелочносиликатных утеплителей // Интернет-вестник ВолГАСУ. - 2015. - вып. 2, № 38.- ст. 5.:

Yəhyayev A.B., İsmayilov O.Ə.

İstilik-izolyasiya materiallarının istismar xassələrinin tədqiqi

ANNOTASIYA

Tədqiqat işində istilik-izolyasiya materiallarının hazırlanması üçün ilkin materiallar kimi maye-şüşə yapışdırıcısından, oduncaq tullantılarından, inşaat qipsindən, və köpüklənən perlitdən istifadə edilmişdir. Onların optimal komponent nisbətlərinin təyin edilməsi pilləli şəkildə yerinə yetirilmişdir, yəni tərkibdə komponentin birinin dəyişilməsi ilə digərlərinin sabit saxlanması metoduyla istifadə edilmişdir. Bu metoda əsaslanaraq tərkibdəki maye-şüşə yapışdırıcısı və oduncaq tullantılarının iştirak payları təyin edilmişdir. Tədqiqatlarla istilik-izolyasiya materiallarının hazırlanmasında optimal komponent nisbətləri aşağıdakı kimi qəbul edilmişdir: maye-şüşə yapışdırıcısı – 250 küt.,%; oduncaq tullantıları – 150 küt., %; inşaat qipsi – 40 küt., %; köpüklənən perlit – 30 küt., %. Göstərilən komponent nisbətləri ilə hazırlanan izolyasiya materiallarının istismar göstəriciləri aşağıdakı kimi olmuşdur: istilikəçirmə əmsalı 0,065-0,098 Vt/mK; odadavamlılığı çəki itkisi ilə - 19,6-22,7 %; suydavamlılığı 3 saatdan sonra – 17-20 %.

Açar sözlər: istilik-izolyasiya materialı, qarışıq, komponent nisbəti, tərkib, istismar xassələri, möhkəmlik xassələri.

Yakhyayev A.B., İsmayilov O.E.

Use of heat-insulation materials study of properties

ABSTRACT

Liquid-glass adhesive, wood waste, building plaster, and foaming perlite were used as primary materials for the preparation of heat-insulating materials in the research work. Determination of their optimal component ratios was performed in a stepwise manner, that is, the method of changing one component in the composition and keeping

the others constant was used. Based on this method, the shares of liquid-glass adhesive and wood waste in the composition were determined. According to the researches, the optimal component proportions in the preparation of heat-insulating materials were adopted as follows: liquid-glass adhesive - 250% by volume; firewood waste - 150 cubic meters, %; construction gypsum - 40 cubic meters, %; foaming perlite - 30 wt., %. Performance indicators of insulation materials prepared with the indicated component ratios

were as follows: heat transfer coefficient 0.065-0.098 W/mK; fire resistance with weight loss - 19.6-22.7%; water resistance after 3 hours – 17-20%.

Key words: *heat-insulating material, mixture, component ratio, composition, operational properties, strength properties.*

Məqaləyə AzMİU-nun “Materialşünaslıq” kafedrasının baş müəllimi, t.ü.f.d.

K.R. Yusifova rəy vermişdir.