

UOT 691.175.2 : 674.81

YƏHYAYEV A.B., ABDULLAZƏDƏ E.E.

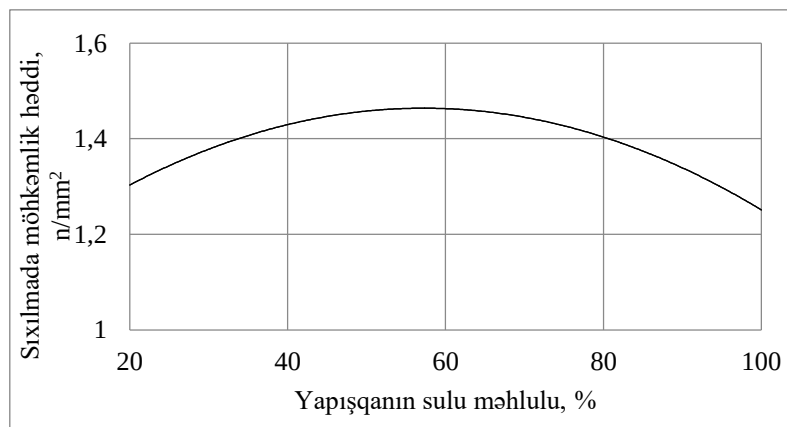
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti
yahyayev-azasu@bk.ru

KONSTRUKTİV-İZOLYASIYA PANELLƏRİNİN TƏRKİBİNİN İŞLƏNMƏSİ

Konstruktiv-izolyasiya panellərinin hazırlanması üçün ilkin materiallar kimi xırdalanmış oduncaq tullantıları, mişarlanmış materiallar, PVA yapışqanı, inşaat gipsi və köpüklənən perlitdən istifadə edilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Qeyd edilən materialların xarakterik xüsusiyyətləri ilkin halda nəzərdən keçirilmişdir. Panellərin hazırlanmasında əsas komponentlər kimi oduncaq tullantıları və PVA yapışqanı çıxış edirlər. Onlardan oduncaq tullantılarının mənbəyi, strukturunun seçilməsi və nəmliklərinin təyin edilməsi panellərin hazırlanmasında mühüm əhəmiyyətə malik olacaqdır. Ona görə, ağac emalı müəssisəsindən əldə edilən oduncaq tullantılarının ilkin halda strukturu – yəni yonqar və ağac kəpəyindən ibarət olan qarışıqın №2, №5 və №10 ələkləri vasitəsi ilə fraksiyon tərkibi müəyyən edilmişdir. Sonra hər üç fraksiyada olan oduncaq tullantıları “Materialşünaslıq” kafedrasının “İnşaat Materiallarının Sınaq Laboratoriyasında” olan quruducu şkafda temperaturu 100-120 °C şəraitində 10-15 % nəmliyə qədər qurudulmuşdur. Qurutma prosesi 8-10 saat davam etməklə, son nəmlik tullantıların əvvəlki və sonrakı nəmlikləri arasındakı fərqə görə təyin edilmişdir. Qurudulan fraksiyon oduncaq tərkiblərinin nəmlik sə-

viyyələrinin stabil saxlanması üçün onlar polietilən torbalarda saxlanmışdır [1, 4].

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi panellərin hazırlanmasında əsasən PVA yapışqanının sulu məhlulundan istifadə edilmişdir. Bunun üçün yapışqanın sulu məhlulları 0,2:1,0; 0,4:1,0; 0,6:1,0; 0,8:1,0; 1,0:1,0 (su:yapışqan) nisbətlərində hazırlanmışdır. Konstruktiv-izolyasiya panellərinin hazırlanmasında qəbul edilən ilkin materialları tərkibdə aşağıdakı miqdarda: №5 fraksiyalı qurudulmuş oduncaq tullantıları – 150 küt., %, PVA yapışqanı – 250 küt., %, inşaat qipsi – 30 küt., %, köpüklənən perlit – 20 küt., % sabit saxlamaqla PVA yapışqanının su ilə optimal nisbəti təyin edilmişdir. Hazırlanan qarışıqlar qəliblərə yerləşdirilərək 24 saat müddətində saxlanılmış, sonra qəlibdən çıxarılaraq, quruducu şkafda nəmliyi 10-15%-ə qədər 70-80°C temperaturda qurudulmuşdur. Təcrübələrdə yoxlama parametri kimi alınan nümunələrin qurudulduqdan sonra sıxılmada möhkəmlik həddi qəbul edilmişdir. Göstərilən komponent nisbətlərində hazırlanan nümunələrin konvektiv üsulla tam qurudulması alınan nəticələrin stabilliyini təmin etmiş olacaqdır. Alınan nəticələrin qrafiki təsviri şək. 1-də verilmişdir.



Şək. 1. Nümunələrin sıxılmada möhkəmlik həddinin yapışqanın sulu məhlulundan asılılığı

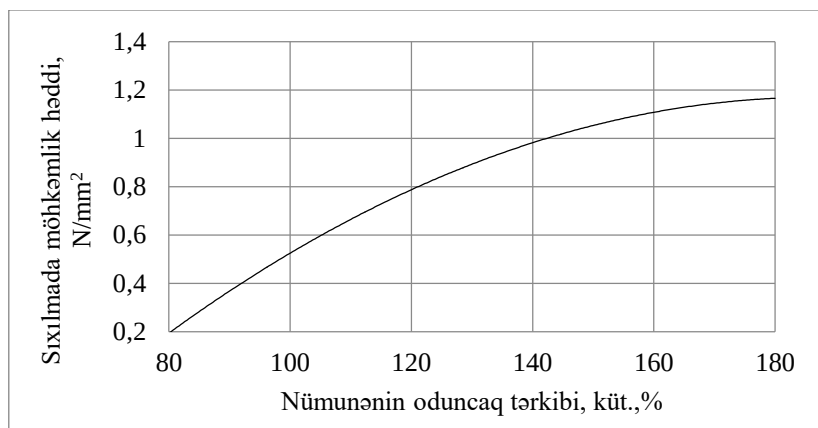
Şək.1-dən göründüyü kimi, PVA yapışqanının sulu məhlulunun 20%-dən 60%-ə qədər artması ilə panel nümunələrinin sıxılmada möhkəmlik həddi $0,26 \text{ N/mm}^2$ -dan $0,41 \text{ N/mm}^2$ -na qədər, yəni 63% artmış olur. Məhlulda su tərkibinin sonrakı artımında isə sıxılmada möhkəmliyin azalması müşahidə edilir. Yapışqan su nisbətinin 1:1 nisbətində isə möhkəmliyin 2,3 dəfəyə qədər azalması qeydə alınmışdır. Alınan nəticələrin təhlili onu göstərir ki, PVA yapışqanının 20%-li sulu məhlulu oduncaq hissəciklərinin səthlərinin nazik pərdə şəklində kifayət qədər örtməsinə təmin etmədiyi üçün, möhkəmlik həddi aşağı göstəriciyə malik olur. Yəni, PVA yapışqanının axıcılıq qabiliyyətinin artırılmasına ehtiyac vardır [2]. Ona görə də, PVA yapışqanının 60%-ə qədər sulu məhlulu ilə hazırlanan nümunələrin sıxılmada möhkəmlik həddləri $0,33\text{-}0,41 \text{ N/mm}^2$ - qədər artmış olur. Burada əsas faktor kimi, PVA yapışqanının axıcılıq qabiliyyətinin artırılması ilə yanaşı, onun həm axıcılıq, həm də oduncaq hissəciklərinin səthlərinə hopma qabiliyyətinin artmasını göstərmək olar.

Yapışqanın su ilə nisbətinin sonrakı artımında isə, nümunələrin sıxılmada möhkəmlik həddlərinin azalması tərkibdə olan yapışdırıcının yapışqanlıq qabiliyyətinin azalmasını qeyd etmək olar. Belə ki, yapışqanın 80%-li sulu məhlulunda sıxılmada möhkəmlik həddi

yapışqanın 60%-li sulu məhluluna nisbətən 17%, Yapışqanın 100%-li sulu məhlulunda isə 60%-ə qədər möhkəmliyin azalması müşahidə edilir [3].

Qeyd edilənləri nəzərə alaraq, sonrakı təcrübələrdə PVA yapışqanının 50-60%-li sulu məhlulundan istifadə edilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir.

Növbəti mərhələdə, konstruktiv-izolyasiya panellərinin hazırlanmasında tərkibdə iştirak edən oduncaq tullantılarının optimal miqdarının təyin edilməsi üçün, onların qarışıqda iştirakı 80, 100, 120, 140, 160, 180 küt., % olmaqla təcrübələr aparılmışdır. Bu zaman, digər tərkib komponentləri: 50%-li PVA yapışqanı – 375 küt.,%; inşaat qipsi – 30 küt.,%; köpüklənən perlit – 20 küt.,% olmaqla sabit saxlanmışdır. Hazırlanan qarışıqlar qəliblərə tökülərək sıxlaşdırılmışdır, 24 saat müddətində qəlibdə və otaq temperaturunda saxlandıqdan sonra çıxarılaraq, tam qurudulması üçün quruducu şkafa yerləşdirilmişdir. Nümunələrin quruducu şkafda qurudulma prosesi $70\text{-}80^\circ\text{C}$ -də 8-10 saat müddətində aparılmışdır. Nümunələrin son nəmliyi 10-15 % həddində olmuşdur. Yoxlama parametrləri kimi nümunələrin əyilmədə və sıxılmada möhkəmlik həddləri qəbul edilmişdir. Eyni zamanda, nümunələrin sıxlıqları da təyin edilmişdir. Alınan nəticələrin qrafiki təsviri şək. 2-də verilmişdir.



Şək. 2. Nümunələrin sıxılmada möhkəmlik həddinin oduncaq tərkibindən asılılığı

Şək. 2-də verilən nəticələrə görə nümunələrin tərkibində oduncaq tullantılarının iştirak payı 80 küt.,%-dən 120 küt.,%-ə qədər

artdıqca da onların sıxlıqları $381\text{-}392 \text{ kq/m}^3$ həddində olmaqla sıxılmada möhkəmlik həddi $0,24 \text{ N/mm}^2$ -dan $0,67 \text{ N/mm}^2$ -a qədər art-

ması müşahidə edilmişdir. Oduncaq tullantılarının tərkibdə payının 160 küt.,%-ə qədər artırılması ilə də sıxılmada möhkəmliyin 1,38 N/mm²-ə qədər artması qeydə alınmışdır. Əyilmədə möhkəmlik həddi isə tərkibdə oduncaq tullantılarının payının 80 küt.,%-dən 160 küt.,%-ə qədər artırılmasında alınan göstəricilər 0,33-0,37 N/mm² həddində dəyişmişdir. Nümunələrin möhkəmlik göstəricilərinin, o cümlədən sıxılmada möhkəmliyin dəyişilmə tendensiyasını onların strukturunun sıxlaşması və oduncaq hissəcikləri arasındakı məsafələrin qısalməsi, aralarındakı yapışqan əlaqələrinin artması ilə izah edilə bilər. Digər tərəfdən, alınan nümunələrin tərkibində olan köpüklənən perlit komponentlərin tərkibində olan nəmlik hissəciklərini özünə hopdıraraq şişir və bir tərəfdən araboşluqları doldurur, digər tərəfdən isə yapışqan birləşmələrini zəiflədir.

Nümunələrin əyilmədə möhkəmlik həddinin dəyişilmə intervalının dar olması, yəni 0,33-0,37 N/mm² – həddində dəyişilməsini tərkibdə iştirak edən inşaat qipsinin və köpüklənən perlitin, nümunələrin qurudulması prosesində müəyyən qədər termodestruksiya uğraması ilə izah edilə bilər. Yəni nümunələrin 100°C-də qurudulması prosesində inşaat qipsinin və köpüklənən perlitin hissəcikləri müəyyən dərəcədə dehidratasiya uğrayaraq hissəciklərarası əlaqələrin zəifləməsinə səbəb olurlar [5].

Alınan nəticələrə görə, konstruktiv-izolyasiya panellərinin hazırlanmasında qarışıqın tərkibində oduncaq tullantılarının payının 140-150 küt.,% həddində götürülməsi məqsəduşğun hesab edilmişdir.

Növbəti mərhələdə konstruktiv-izolyasiya panellərinin hazırlanmasında istifadə edilən PVA yapışqanının tərkibdə optimal miqdarını təyin etmək üçün onun qarışıqda 150, 200, 250, 300, 350 küt.,% olmaqla hazırlanan kütlələri qəliblərə yerləşdirilərək, digər mərhələlərdə olduğu kimi 24 saat müddətində laboratoriya şəraitində qurumaya qoyulmuşdur. Qarışıqların tərkibindəki digər komponentləri isə sabit olaraq aşağıdakı həddə: oduncaq tullantıları – 150 küt.,%; inşaat qipsi – 30 küt., %; köpüklənən perlit – 20 küt., % saxlanmışdır. Nəzərə almaq lazımdır ki, tət-

biq edilən yapışqan 50%-li sulu məhlul kimi istifadə edilmişdir, yəni təcrübələrdə, götürülən yapışqan çəkirlərinin sulu məhlulları hazırlanmışdır. Eyni ilə 24 saatdan sonra qəliblərdən çıxarılan nümunələr quruducu kameralarda 8-10 saat müddətində və 70-80 °C temperaturda qurudulmuşdur. Qurudulan nümunələrin nəmliyinin 10-15%-həddində olması vacib şərt kimi qəbul edilmişdir, belə ki, nümunələrin nəmliyinin artması onların möhkəmlik xüsusiyyətlərini kəskin sürətdə azaltmış olur. Nümunələrin yoxlanma parametrləri kimi onlara əyilmədə və sıxılmada möhkəmlik həddləri qəbul edilmişdir. Alınan nəticələrin qrafiki təsviri şəkl.3 - də verilmişdir.

Şəkl. 3-dən görüldüyü kimi alınan nəticələr yapışqanın 150 küt.,%-dən 250 küt.,%-yə qədər artırılması ilə sıxılmada möhkəmlik həddi 0,29 N/mm²-dan 1,38 N/mm²-ə qədər artmış olur. Yapışqanın sonrakı 350 küt.,%-ə qədər artımında isə möhkəmlik həddinin tədricən 0,67 N/mm²-ə qədər azalması müşahidə edilir.

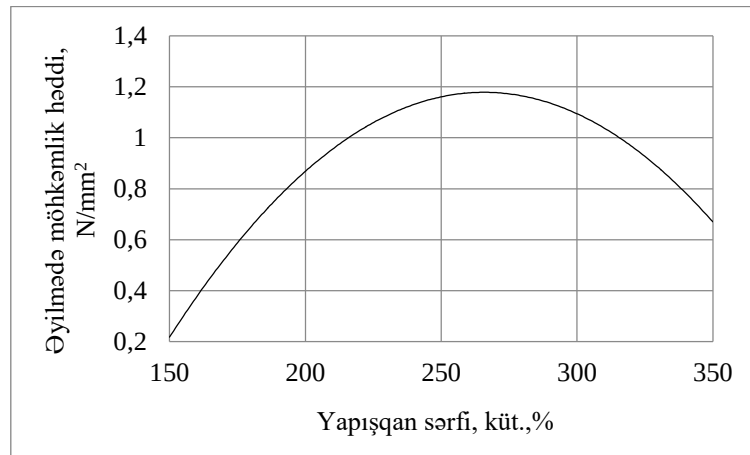
Nümunələrin əyilmədə möhkəmlik həddləri də tərkibdə yapışqanın miqdarının artmasına eyni cür reaksiya verdikləri qeydə alınmışdır. Yəni, yapışqanın miqdarı 150 küt.,%-dən 250 küt.,%-ə qədər artdıqda əyilmədə möhkəmlik həddi də 0,31 N/mm²-dan 0,4 N/mm²-a qədər artmış olur. Yapışqanın sonrakı artımında isə möhkəmlik həddinin 0,33 N/mm²-a qədər azalması müşahidə edilir. Görüldüyü kimi, qəbul edilən komponent nisbətlərində tərkibdə yalnız PVA yapışqanının dəyişməsi ilə yaranan möhkəmlik dəyişkənliklərini əsasən yapışqan oduncaq tullantıları nisbətlərinin təhlili ilə izah edilməlidir. Belə ki, yapışqanın 150 və 200 küt.,% ilə qarışıqda iştirakı tərkibdəki oduncaq hissəciklərinin səthlərinin nazik yapışqan təbəqəsi ilə örtməsinə kifayət etmir, bu özünü 200 küt.,% ilə hazırlanan nümunələrin möhkəmlik göstəricilərinin nisbətən daha yüksək olması ilə təsdiqlənir.

Yapışqanın 300 və 350 küt.,%-lə tərkibdə iştirakı qarışıqın nəmlik tərkibini və panellərin maya dəyərini artırmış olur, digər tərəfdən nümunələrin qurudulma müddəti 30-40% uzanır, nəhayətdə əyilmədə möhkəmlik həddi

də $0,28 \text{ N/mm}^2$ -a qədər azalmış olur [2, 5].

Alınan nəticələrin təhlilinə əsasən konstruktiv-izolyasiya panellərinin alınmasında

əsas tərkib komponenti olan PVA yapışqanının iştirak payını 250 küt.,% həddində qəbul edilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir.



Şək. 3. Yapışqan sərfinin sıxılmada möhkəmliyə təsiri

Müəyyən edilən komponent nisbətlərində yəni: PVA yapışqanının 50%-li sulu məhlulu - 375 küt.,%; qurudulmuş və №5 fraksiyalı oduncaq tullantıları – 150 küt., %; inşaat gipsi – 30 küt., %; köpüklənən perlit – 20 küt., % olmaqla hazırlanan qarışıqların ölçüləri $40 \times 40 \times 160$ və $40 \times 40 \times 80$ mm olan qəliblərə yerləşdirilib 24 saat müddətində laboratoriyaya şəraitində qurumaya qoyulur. Bu müddətdən sonra alınan nümunələrin kamerada $70-80^\circ\text{C}$ -də və 10-12 saat müddətində qurudulması prosesi yerinə yetirilir. Qurudulan nümunələrin struktur möhkəmliyinin stabiləşməsi üçün laboratoriyaya şəraitində 10-12 saat müddətində saxlanılır.

Göstərilən ölçülü nümunələrin üzlənməsi üçün yumşaq oduncaq lifli tavalardan (YOLT) istifadə edilmişdir. Bu tavaların qalınlığı 4 mm olmasını nəzərə alaraq, ondan nümunələrin yalnız üz və arxa tərəflərinin ölçülərində hissələr kəsilir. Sonrakı mərhələdə bu hissələrin arxa səthlərinə PVA yapışqanı çəkib nümunələrin səthlərinə qoyulur. Alınan paketlərin üzlükləri ilə əsasları arasındakı yapışma möhkəmliyini təmin etmək məqsədi ilə onlar preslərə yerləşdirilib $0,10-0,15 \text{ N/mm}^2$ təzyiqlə sıxılırlar. Laboratoriyaya şəraitində paketlərin presdə saxlanma müddəti 10-12 saat davam edir. Bu müddətdən sonra preslənmiş panel nümunələri struktur

stabiləşməsi üçün 8-10 saat laboratoriyaya şəraitində saxlanılır [1].

Hazırlanan panel nümunələrinin möhkəmlik, yəni konstruktivlik xüsusiyyətləri onların sıxlıqlarının, əyilmədə və sıxılmada möhkəmlik həddlərinin təyin edilməsi ilə, istismar xüsusiyyətləri isə onların istilikkeçirməsi, odadavamlılığı və suydavamlılığının öyrənilməsi ilə yerinə yetirilmişdir.

Aparılan tədqiqat işləri nəticəsində konstruktiv-izolyasiya panellərinin hazırlanması üçün tərkib komponentlərinin nisbətini: PVA yapışqanının 50% sulu məhlulu - 375 küt., %; qurudulmuş №5 fraksiyalı oduncaq tullantıları – 150 küt., %; inşaat gipsi – 30 küt., %; köpüklənən perlit – 20 küt., % həddində qəbul edib onların xassələrinin tədqiqi həyata keçirilmişdir.

NƏTİCƏLƏR

Tədqiqat işlərinin nəticələri olaraq aşağıdakıları qeyd etmək olar:

- Konstruktiv-izolyasiya panellərinin yerli xammal və materiallar olan PVA yapışqanı, oduncaq tullantıları, inşaat gipsi, köpüklənən perlit və oduncaq tavalının əsasında hazırlanması texniki-iqtisadi cəhətdən əsaslandırılmışdır;
- Konstruktiv-izolyasiya panellərinin hazır-

lanmasında ilkin materialların komponent nisbətləri aşağıdakı kimi: PVA yapışqanının 50% sulu məhlulu - 375 küt., %; qurudulmuş №5 fraksiyalı oduncaq tullantıları – 150 küt., %; inşaat gipsi – 30 küt., %; köpüklənən perlit – 20 küt., % təyin edilmişdir.

- Hazırlanan konstruktiv-izolyasiya panellərinin möhkəmlilik xassələri: əyilmədə $0,4 \text{ N/mm}^2$, sıxılmada isə $1,38 \text{ N/mm}^2$ olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. [analiz-vozmozhnosti-proizvodstva-i-pri-meneniya-termoplastichnyh-kompozitsionnyh-materialov-na-osnove-othodov-drevesiny-i-vtorichnyh-polimerov.pdf](#).
2. [dissercat.com/content/razrabotka-teplo-izolyatsionnogo-materiala-na-osnove-drevesnykh-otkhodov](#).
3. Ермолина А.В. Теплоизоляционный материал на основе древесноволокнистых продуктов// Химия растительного сырья. – М: 2011. № 3.
4. Зарубина Л. П. Теплоизоляция зданий и сооружений. Материалы и технологии: 2-е изд. - Санкт-Петербург: Издательство СПб., 2012. - 406
5. Игнатьева Г.И., Левашко Л.И, Байгильдеева Е.И. Получение поризо-ванного арболита из отходов деревообработки // Деревообрабатывающая промышленность. – М: 2012. № 4. – С. 7-9

Yakhyayev A.B., Abdullazade E.E.

Development of the composition of constructive-Insulation panels

ABSTRACT

PVA glue, wood waste, construction plaster, and foaming perlite were used as primary materials for the preparation of structural-insulating panels in the research work. The selection of these materials is justified by their distribution, low cost, and availability. 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 PVA glue and wood waste in the composition were determined. At this time, the strength characteristics of the received samples were used as a significant factor. According to researches, the optimal component proportions in the preparation of construction-isolation panels were adopted as follows: PVA glue - 250% by volume; firewood waste - 150 cubic meters, %; construction gypsum - 30 cubic meters, %; foaming perlite - 20 wt., %.

Key words: *iconstructive-isolation, panel, mixture, component ratio, constituent components, strength properties.*

Məqaləyə AzMİU-nun “Materialşünaslıq” kafedrasının baş müəllimi, t.ü.f.d. K.R. Yusifova rəy vermişdir.