

Shevchuk G.P. Engineering development of modern wooden houses

Decision on rejection of traditional final corner halvings with open end grains and use of drilled piles, reinforced with wood had been considered, which simplified stiff slopes housebuilding. Rejection of cross-halved joints allows walls' round of logs to be on one level, which considerably protects joints' seal between logs from lumber shrinkage and enhances buildings' stability from seismic effects.

Keywords: wood, bar, halving, drilled pile, seal, shrinkage, stability.

УДК 674.093.26

Асист. О.І. Бринь, канд. техн. наук;

доц. М.М. Копанський, канд. техн. наук – НЛТУ України, м. Львів

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШПОНУ,
ПРОСОЧЕНОГО АНТИПІРЕНАМИ**

Проаналізовано вплив оброблення лущеного шпону антипіренами на його властивості. Досліджено залежність поглинання антипірену від вологості шпону та вплив поглинутого антипірену на втрату маси під час вогневих випробувань. Встановлено, що початкова вологість лущеного шпону істотно впливає на процес просочування його антипіреном. Так, для одержання важкогорючої фанери (втрата маси при вогневих випробуваннях менше 9 %) необхідний вміст антипірену у шпоні понад 104 кг/м³. Для одержання такого вмісту антипірену шпон вологістю 70 % необхідно просочувати 70 хв, а вологістю понад 100 % – лише 8 хв.

Ключові слова: лущений шпон, просочування, антипірен, вологість, поглинання антипірену, втрата маси.

Постановка наукової проблеми. Лущений шпон є напівфабрикатом, який використовується для отримання різних деревинних композиційних матеріалів (ДКМ). З метою забезпечення підвищеної вогнестійкості ДКМ доцільно обробляти лущений шпон розчинами. Введення антипірену у шпон, очевидно, вплине на властивості як самого шпону, так і одержаного з нього виробу так само, як і властивості шпону вплинуть на поглинання антипірену.

Просочування шпону можна здійснювати різними методами [1]. У статті [2] подано обґрунтування вибору дифузійного методу просочування шпону як найбільш прийняттого у виробництві вогнестійкої фанери за різними показниками (менше висолювання антипірену на поверхні шпону, більш рівномірний розподіл його в середині, забезпечення кращого вогнезахисту, відсутність додаткової операції сушіння шпону). Перевагою дифузійного методу є можливість його інтенсифікації завдяки підвищенню температури та концентрації просочувального розчину, яка дає змогу досягнути швидкості інших високоінтенсивних методів просочування.

У виробництві лущеного шпону його вологість коливається у широких межах, що істотно буде впливати на поглинання антипірену дифузійним способом. Відомо, що дифузійне просочування відбувається у тих випадках, коли пори шпону максимально заповненні водою. Наявність повітря у порах буде перешкоджати проникненню антипірену в середину шпону. Тому виникла необхідність дослідити вплив початкової вологості шпону на поглинання антипірену та властивості просоченого шпону.

Для дослідження водопоглинання та набрякання за товщиною просоченого шпону його необхідно витримувати у воді. Пори шпону заповнені антипіреном, який за своїми властивостями є водорозчинним. У процесі експерименту він вимивається, а його місце в порах займає вода. Тому реальні значення цих показників визначити неможливо. Подібне явище спостерігалось під час дослідження водопоглинання і набрякання за товщиною вогнестійкої фанери [3].

Як видно з досліджень, наявність антипірену на основі амонійфосфату двозаміщеного у шпоні не впливає на його межу міцності на розтяг вздовж волокон, а поперек волокон збільшує на 15 % (порівняно з непросоченим шпоном) [4].

Мета досліджень – встановлення впливу початкової вологості лущеного шпону на поглинання антипірену та впливу антипірену на властивості шпону.

Матеріали та методи досліджень. Для дослідження впливу вологості шпону на поглинання антипірену використовували березовий шпон розмірами 150×75×1,5 мм вологістю 8^{±2} мм. Для одержання зразків різної вологості шпон витримували у воді впродовж різного часу (1,5, 5, 15, 30, 90 та 240 хв, 1, 3 та 13 діб) та контролювали їх вологість. Зразки просочували у розчині антипірену протягом 8, 30, 45 та 70 хв за кімнатної температури. Для просочування використовували антипірен на основі амонію фосфату двозаміщеного, амонію сірчанокислого та амонію бромистого. Концентрація розчину становила 30 %. Після просочування зразки витримувалися для стабілізації розподілу антипірену у шпоні протягом 1 год та висушувалися у сушильній камері за температури 103 °С та визначали поглинання антипірену за формулою:

$$Q = \frac{m - m_0}{m_0} \cdot 100, \%, \tag{1}$$

де: m_0 – маса абсолютно сухого шпону перед просочуванням, г; m – маса абсолютно сухого шпону після просочування, г. Оцінювали зовнішній вигляд шпону та візуально фіксували наявність висолювання. Для оцінювання вогнестійкості обрано метод "Керамічної труби" (ГОСТ 16363-98).

Результати досліджень. Результати досліджень залежності поглинання антипірену від вологості шпону за різних тривалостей просочування подано на рис. 1.

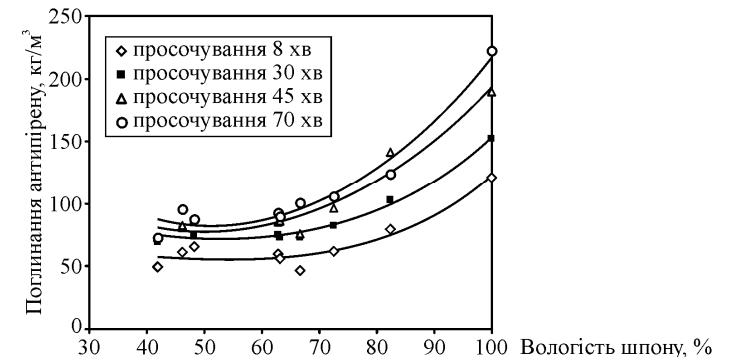


Рис. 1. Залежність поглинання антипірену від вологості шпону

Як видно із графіків, поглинання антипірену зростає зі збільшенням вологості шпону, що пов'язано з кращим проходженням процесу дифузійного просочування у шпоні більш заповненому водою. Для забезпечення I групи вогнестійкості необхідне поглинання антипірену становить близько 100 кг/м³. Так, для досягнення вмісту антипірену близько 105 кг/м³ необхідно шпон вологістю понад 100 % просочувати 8 хв, а шпон вологістю 70-80 % – 70 хв.

Оцінювання зовнішнього вигляду шпону показало відсутність висолювання антипірену на поверхні. Крім того, варто зауважити, що збільшиться показник щільності шпону на величину поглинання антипірену.

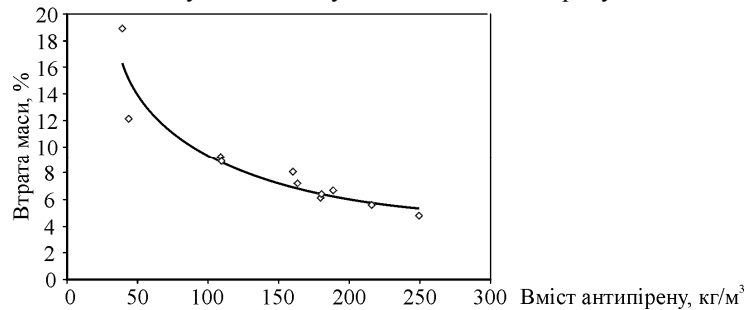


Рис. 2. Залежність вогнетривкості фанери від вмісту антипірену у шпоні

Проведення вогневих випробувань показало зменшення втрати маси зі збільшенням вмісту антипірену у шпоні. Зокрема за вмісту у шпоні 39,1 кг/м³ антипірену втрата маси становила 18,9 %, а тривалість горіння 30 с, тління при цьому не спостерігалось. Такий матеріал належить до групи важкозаймистих матеріалів (втрата маси менша 30 %). Зразки із меншим вмістом антипірену згорали повністю. I група вогнезахисту досягається у випадку, коли вміст антипірену у шпоні становив 104 кг/м³, втрата маси фанери при цьому становить 8,9 %, а самостійне горіння і тління зразка відсутнє.

Висновки:

1. Досліджено вплив вологості на величину поглинання антипірену.
2. Встановлено, що для отримання важкогорючого лушеного шпону із втратою маси 8,9 %, необхідно просочувати шпон вологістю понад 100 % протягом 8 хв.
3. Зменшення початкової вологості лушеного шпону негативно впливає на поглинання і вимагає істотного збільшення тривалості просочування.

Література

1. Бринь О.І. Способи просочування шпону для виготовлення вогнетривкої фанери / О.І. Бринь // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2005. – Вип. 15.5. – С. 179-182.
2. Бехта П.А. Обґрунтування способу просочування шпону для виготовлення вогнетривкої фанери / П.А. Бехта, О.І. Бринь // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.6. – С. 102-105.
3. Бехта П.А. Залежність фізико-механічних та вогнетривких властивостей фанери від вмісту антипірену у шпоні / П.А. Бехта, О.І. Бринь // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.1. – С. 95-99.
4. Мишков С.Н. Производство огнезащитной фанеры на основе пропитки шпона антипиренами : дисс.... канд. техн. наук: спец. 05.21.05 / Мишков Сергей Николаевич. – М., 1987. – 185 с.

Бринь О.І., Копанский Н.Н. Исследование свойств шпона, пропитанного антипиренами

Проанализированы свойства шпона, обработанного антипиренами. Исследовано зависимость поглощения антипирена от влажности шпона, а также влияние поглощенного антипирена на потерю массы при проведении огневых испытаний. Установлено, что начальная влажность шпона существенно влияет на его пропитку. Для получения трудногорючей фанеры необходимо содержание антипирена составляет 104 кг/м³. Для получения такого содержания антипирена шпон влажностью 70 % необходимо пропитывать 70 мин, а влажностью больше 100 % – только 8 мин.

Ключевые слова: шпон, пропитка, антипирен, влажность, потеря массы.

Бryn O.I., Kopansky M.M. Research of influence fire-retardant solution on veneer properties

The influence of fire-retardant solution on veneer properties is analysed. The dependence of salt absorption on veneer moisture content and dependence of adsorbed fire-retardant on the loss of mass are investigated. The fire-retardant content must be about 104 kg/m³ for providing the I-st group of heat-resistance. Veneer by moisture content over 100 % must be impregnated 8 min and 70 % moisture content veneer – 70 min.

Keywords: veneer, impregnation, fire-retardant, moisture content, loss of mass.

УДК 532.5.53.08:681.1

Доц. І.В. Ділай, канд. техн. наук – НУ "Львівська політехніка"

ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЕНТА КІНЦЕВИХ ЕФЕКТИВ ВИТРАТНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАПІЛЯРА

Отримано залежності для визначення коефіцієнта кінцевих ефектів витратної характеристики на основі експериментального дослідження параметрів потоку газу в прохідному каналі капіляра. Проаналізовано похибки складових залежностей для визначення коефіцієнта кінцевих ефектів і отримано коефіцієнти впливу цих складових. Виконано оцінювання граничної похибки визначення коефіцієнта кінцевих ефектів. Визначено, що вищу точність забезпечує залежність, в яку не входить діаметр прохідного каналу капіляра. Оцінено вплив похибки визначення коефіцієнта на похибку визначення дозованої капіляром витрати газу.

Ключові слова: капіляр, коефіцієнт кінцевих ефектів, витрата газу.

Висвітлення предмету. У контрольно-вимірjuвальній техніці, особливо в газоаналітичній, застосовують різні дросельні елементи, за допомогою яких задають основні параметри (тиск, витрату) газових потоків. Проектування газових схем пристроїв на основі дроселів потребує одержання їх адекватних математичних моделей, дослідження впливу усіх складових на витратну характеристику дроселя.

Аналіз досліджень і публікацій показує, що серед дросельних елементів найперспективнішими для побудови газодинамічних пристроїв є капіляри, насамперед скляні, оскільки вони можуть забезпечити стабільні витратні характеристики [1]. У роботі [2] наведено математичну модель капіляра, яка, окрім геометричних розмірів його прохідного каналу, параметрів стану дозованого газу (в'язкість, густина), режиму роботи (тиски на вході і виході капіляра, температура газу), містить також коефіцієнт кінцевих ефектів. Цей коефіцієнт введено для врахування особливостей протікання газу у початковій та кінцевій ділян-