

*Висновки:* аналіз результатів проведених експериментів з порівняння пружних властивостей матеріалів і їх міцності (здатності чинити опір зрізові) дає можливість вибрати найбільш оптимальні матеріали для футерівки роликів коліс балансирів. Цими матеріалами можуть бути або наданий замовником темний пластик, або поліуретан з існуючої футерівки.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Дукельский А.И. Подвесные канатные дороги и кабельные краны. - М.: Машиностроение, 1966. - 482 с.

УДК 674.047

*І.П.Кравець, к.т.н. (Львівський інститут пожежної безпеки МНС України)*

### **ВПЛИВ ПРОЦЕСУ ПРОПАРЮВАННЯ ДЕРЕВИНИ БУКА НА ЯКІСТЬ ЇЇ ОБРОБКИ ВОГНЕЗАХИСНИМИ ПОКРИТТЯМИ**

В статті наведені етапи підготовчих процесів перед вогнезахисною обробкою дерев'яних конструкцій, показано вплив процесу пропарювання на фізико-механічні властивості деревини бука, обґрунтовано актуальність проведення даної тепловологообробки з метою покращення якості та швидкості просочування антипіренами і наступного сушіння букових виробів.

Бук належить до твердих листяних порід. Завдяки високій міцності, хімічній стійкості, невеликій об'ємній вазі при достатній щільності, гарній текстурі він знайшов широке застосування в різних галузях народного господарства. Деревину бука використовують у будівельних конструкціях, для виготовлення лущеного та струганого шпону. З букової деревини виготовляють приклади рушниць, колодочний сектор. Її використовують також для виготовлення бочкотари, в пасажирському вагоно- та суднобудуванні. Пропарений бук особливо цінується у виготовленні художніх меблів та музичних інструментів, тому що така деревина добре полірується під червоне дерево. Але, крім того, деревина бука має негативні сторони. Бук, як і будь-яка інша деревина, є пожежонебезпечним матеріалом.

Зменшити рівень пожежної небезпеки, покращити вогнетривкість дерев'яних виробів і будівельних конструкцій можна за допомогою їх вогнезахисної обробки, суть якої полягає в наданні деревині властивостей протистояння дії вогню, поширенню полум'я по поверхні, перешкоджанні вільного доступу кисню, котрий сприяє деструкції деревини і прискоренню процесу горіння. Найбільш простим засобом вогнезахисту є просочування антипіренами, яке поділяється на поверхневе і глибоке [1]. Просочування деревини антипіренами залежить від її вологопровідності: чим більша вологопровідність тим краще відбувається просочування антипіренами.

Проведення відповідної теплової обробки, а саме пропарювання, значно збільшує вологопровідність деревини, а отже і сприяє її кращому просочуванню вогнезахисними покриттями.

Крім того, деревина бука має схильність до враження грибами та бактеріями. Вони забивають пори деревини, зменшуючи при цьому її здатність просочуватися антипіренами. Додатково це приводить до значних втрат букового матеріалу при зберіганні, транспортуванні та подальшій експлуатації. Але цю ваду можна усунути теж за допомогою

пропарювання. Навіть короткочасна дія на деревину бука високої температури під час пропарювання повністю її стерилізує: грибкові спори, які до неї потрапили, повністю знищуються. Мінімальна температура при пропарюванні повинна бути 63 °С. При цьому знешкоджуються майже всі шкідливі організми: крім грибкових гіфів знищуються ще й комахи та бактерії (при температурі 52 °С і більше починають розкладатися білкові тіла). Однак, деякі види грибних спор гинуть лише при температурі вищій за 120 °С. Стерилізаційний ефект особливо є помітним на деревині, яка вражена шкідниками. Виходячи з літературних даних [2], а також проведених досліджень, встановлено, що вистачає 5-6 годин, щоб основна частина (96%) поживних та екстрактивних речовин, вміст яких є основною причиною враження деревини грибами та комахами, виділилась з деревини. Такими режимами досягається й інша мета – менше знижуються механічні показники деревини. Винятком є тільки білий домовий гриб та плісняві гриби. Вони більше вражають пропарену деревину бука, ніж не пропарену. Це пояснюється тим, що при пропарюванні на поверхню виходять поживні речовини - крохмаль, цукор та інші. Але гіфи цих грибів є лише на поверхні звідки їх можна легко усунути, а сама деревина не вражається. Після просочування антипіренами деревину відправляють в сушильні камери.

Крім вогнезахисту важливим є збереження позитивних фізико-механічних властивостей деревини і найбільш можливе усунення негативних. При сушінні букових пиломатеріалів та заготовок виникають значні залишкові деформації, які при неправильному процесі сушіння можуть стати причиною утворення внутрішніх тріщин. Усунути або частково зменшити ці залишкові деформації можна шляхом проведення проміжних тепловологообробок [3]. При теплообробці деревина м'якне (пластифікується), що дозволяє їй вільно всихатись, зменшуючи тим самим залишкові деформації поверхневих шарів. Тепловою обробкою деревини можна вважати і початковий прогрів пиломатеріалів (заготовок) перед процесом сушіння.

Надання деревині пластичності є, крім того, технологічною метою у виробництві гнутих елементів меблів, спортивного інвентаря та лиж. Тепловою обробка може здійснюватися у гарячій воді або за допомогою пропарювання. Нагрівання деревини способом проварювання приводить до нерівномірного зволоження і прогрівання, внаслідок чого, при згинанні виникає розшарування деревини. Тому на виробництві ширше застосовується пропарювання, бо воно сприяє покращенню властивостей при стиску і розтягу деревини.

Пропарювання застосовується також для зменшення зусиль та підвищення якості при різанні, струганні та луценні при виробництві лущеного та струганого шпону.

Після пропарювання змінюються і інші фізико-механічні властивості деревини бука: гігроскопічність, щільність, величина всихання і розбухання, показники міцності, природний колір деревини. Такі зміни є результатом складних хімічних та фізико-механічних процесів та явищ. Які це зміни: позитивні чи негативні, потрібно ще детально вивчити.

На якість просочування антипіренами впливають певні особливості будови бука, яка відмінна від будови іншої деревини [4]. Велику роль при цьому відіграють судини. Їх розміри, розміщення і кількість в деревині, тип перфорацій, наявність пор в стінках визначають функціональну здатність тканин деревини до вбирання води, а, отже, є важливими факторами для підготовчого процесу перед просочуванням, а саме, пропарюванням; для основного процесу вогнезахисту, а саме, обробки виробів з бука вогнетривкими розчинами; а також для подальшого процесу сушіння просоченої деревини. Рівномірний розподіл судин позитивно впливає на процеси гідротермічної обробки.

Судини деревини бука мають два типи перфорацій (сполучень між члениками судин): прості, якщо утворюється один круглий отвір, і драбинчасті, якщо є ряд щілиноподібних отворів. Наявність простих перфорацій покращує водопровідність деревини і, відповідно,

відіграє позитивну роль в процесах пропарювання, обробки вогнезахисними покриттями і сушіння просоченої деревини.

Кількість, розміри і форма пор впливає на водопровідну здатність деревини в горизонтальному напрямі, а отже відіграє важливу роль при глибокому просочуванні антипіренами.

Оскільки просочування деревини вогнезахисними розчинами залежить від її вологопровідності, розглянемо вплив процесу пропарювання на зміни вологовмісту та вологопровідності деревини. При пропарюванні деревини відбувається зміна вологості, а також її перерозподіл [5]. Як показали дослідні дані, вологість поверхневих шарів, якщо  $W_n < W_u$ , збільшується, тому що із центральних шарів волога переміщується до поверхні. Таким чином, відбувається вирівнювання вологості по товщині.

Збільшення вологості поверхневих шарів ( $W_n$ ) апроксимується степеневною залежністю типу

$$W_n = W_0^n + ae^{b\tau}, \quad (1)$$

а зміна вологості внутрішніх шарів ( $W_u$ ) зменшується за залежністю

$$W_u = W_0^u - c\tau, \quad (2)$$

де  $W_0^n, W_0^u$  - відповідно, початкова вологість (на початку пропарювання) поверхневих та внутрішніх шарів, % абс;

$\tau$  - тривалість теплової вологообробки, год;

$a, b, c$  - відповідні коефіцієнти.

Наприклад, при  $W_0^n = 12,8\%$ , а  $W_0^u = 46,6\%$  коефіцієнти:

$$a = 15,36; \quad b = 0,071; \quad c = 0,195.$$

Якщо вологість (перед пропарюванням) поверхневих та внутрішніх шарів вища за точку насичення волокна, то також відбувається рух води до поверхні. Це пояснюється тим, що при температурі  $t_c = 98^\circ\text{C}$  та відносній вологості повітря  $\varphi = 100\%$  рівноважна вологість,

а згодом, і поверхнева вологість, наближаються до значення  $W_n = W_p = 20\%$ . Цей рух води

не припиняється і після завершення процесу пропарювання. Як показала практика виробництва, витримка пиломатеріалів і заготовок протягом одного-двох тижнів після пропарювання зменшує середню вологість до 30...40%. Вологопровідність пропареної деревини зростає в 1,2...1,4 рази в порівнянні з не пропареною. Після пропарювання деревини бука і витримки її протягом 8-10 днів, середня вологість пиломатеріалів та заготовок внаслідок збільшення вологопровідності зменшується вдвічі.

Крім того, аналізуючи дослідні дані із сушіння пропарених заготовок бука і порівнюючи їх з аналогічними даними сушіння не пропарених заготовок [6], виявлено, що загальна тривалість сушіння скорочується на 20-40% залежно від товщини деревини. В деякі періоди інтенсивність процесу сушіння пропареної деревини (завдяки збільшенню вологопровідності) збільшується в декілька разів порівняно з не пропареною.

Отже, процес пропарювання покращує процес просочування деревини бука антипіренами з метою її вогнезахисту, зменшує втрати деревини бука, покращує його фізико-

механічні властивості: зменшує зусилля різання при розпилюванні, вирівнює забарвлення деревини та зменшує її щільність; дає можливість прискорити наступний процес сушіння після обробки вогнезахисними покриттями майже в два рази і, в результаті, дає можливість використовувати бук в багатьох галузях народного господарства.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. ГОСТ 30219-95. Древесина огнезащитная. Общие технические требования. Методы испытаний. Транспортирование и хранение.
2. Николов С., Райчев А., Делийски Н. Пропарване на дървесината. - София.: Земиздат, 1980. - 216 с.
3. Билей П.В. Технология камерной сушки твёрдых листовых пород. Дисс. докт. техн. наук. - Львов, 1993. - 314 с.
4. Божок О. П., Вінтонів І. С. Деревинознавство з основами лісового товарознавства. - К.: НМК ВО, 1992. - 320 с.
5. Чудинов Б. С., Колосовская Е. А., Лоскутов С. Р. Физические основы взаимодействия древесины с водой. - Новосибирск: Наука, 1989. - 237 с.
6. Кравець І.П. Ідентифікація пропарювання букових тиломатеріалів. Дис. канд. техн. наук. - Львів, 2000. - 106 с.

УДК 666.943 : 614.841

Н.О.Ференц, к.т.н., В.М. Жук (Львівський інститут пожежної безпеки МНС України)

### ВПЛИВ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР НА ВЛАСТИВОСТІ ВІДХОДІВ ЦЕОЛІТНИХ КАТАЛІЗАТОРІВ ТИПУ „ЦЕОСОР 5А” ТА В'ЯЖУЧИХ НА ЇХ ОСНОВІ

В статті наведено результати досліджень поведінки в умовах високих температур відходів цеолітних каталізаторів типу „Цеосор 5А” та в'язучих на їх основі.

*Актуальність теми.* У сталевих резервуарах для зберігання нафти і нафтопродуктів з високим вмістом сполук сірки часто виникають пожежі від самозаймання сульфідів заліза, так званого, пірофорного заліза. Відомо [1], що для очистки резервуарів від таких відкладень необхідно припинити їх експлуатацію, однак на практиці здійснити це складно. Іншим методом, що запобігає виникненню джерел запалювання пов'язаних з утворенням пірофорного заліза, є очистка нафти і нафтопродуктів від сполук сірки шляхом використання адсорбентів і каталізаторів, які дають можливість покращити основні показники цілого ряду технологічних процесів. Широке застосування мають кристалічні алюмосилікатні цеоліти типу А, X, Y. Їх здатність адсорбувати молекули певних розмірів використовується для очистки газів і рідин, вилучення CO, сірководню та інших сполук, що містять сірку, підвищення октанового числа бензину (на 5-26 пунктів) в результаті вилучення n-алканів [2].

Цеолітні каталізатори типу „Цеосор 5А”, які не здатні регенеруватись і виконувати адсорбційні та каталітичні функції, але зберігають ряд цінних властивостей, є об'єктом дослідження щодо використання їх у промисловості будівельних матеріалів. Однією із таких властивостей є гідралічна активність, тобто здатність поглинати вапно з утворенням речовин, які володіють в'язучими властивостями [3].