

6. Перельгин Л.М. Строение древесины / Л.М. Перельгин. – М. : Изд-во АН СССР, 1954. – 200 с.

7. Уголев Б.Н. Испытания древесины и древесных материалов / Б.Н. Уголев. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1965. – 251 с.

Юскевич Т.В. Механические свойства древесины интродуцированных видов сосны

Приведены основные механические свойства древесины интродуцированных видов сосны (сосны Банка, сосны Веймутова, сосны жесткой, сосны чёрной), которые произрастают в лесных насаждениях Западного региона Украины. Изучены предел прочности при статическом изгибе и при сжатии вдоль волокон древесины исследуемых видов, а также их ударная вязкость при изгибе и ударная твердость.

Ключевые слова: интродуцированные виды сосны, механические свойства, предел прочности при статическом изгибе, предел прочности при сжатии вдоль волокон, ударная вязкость при изгибе, ударная твердость.

Yuskevych T.V. Mechanical properties of wood introduced species of a pine

Basic mechanical properties of wood introduced species of a pine (pine jack, pine cork, pine pitch, pine Austrian) which grow at conditions of Western Ukraine are examined. The static bending and compression along the grain introduced species and their impact strength and impact strength are investigated.

Keywords: introduced species of a pine, mechanical properties, static bending, tensile strength under compression along the grain, impact strength, impact strength.

УДК 674.684.047

*Доц. Л.А. Яремчук, канд. техн. наук –
НЛТУ України, м. Львів*

ОПОРЯДЖЕННЯ НАСТИЛІВ ПІДЛОГИ ЕКОЛОГІЧНИМИ МАТЕРІАЛАМИ НА ОСНОВІ МОДИФІКОВАНИХ ОЛІЙ

Опорядження виробів із деревини, особливо настилів підлоги екологічно безпечними лакофарбовими матеріалами, сьогодні, актуальна проблема. Наявні вітчизняні опоряджувальні матеріали на основі висихаючих олій, як екологічно безпечні, не забезпечують необхідних експлуатаційних властивостей покриттів. Досліджено модифікатори, що здатні покращити фізико-механічні властивості покриттів на основі лляної олії.

Ключеві слова: екологія, опорядження, олія, каніфоль, твердість, товщина.

Актуальність. У виробництві меблів, столярних виробів, дерев'яного домобудування від захисно-декоративного покриття залежить якість і довговічність продукції. Водночас, захисні плівки залежать від виду лакофарбового покриття, його походження і виробника. Сьогодні українські виробники деревообробної продукції, переважно, користуються імпортними лакофарбовими матеріалами на органорозчинній основі, які виділяють велику кількість шкідливих речовин у довкілля. Однак європейські виробники деревообробної продукції за останні роки схиляються до використання лакофарбових матеріалів на основі висихаючих олій, як екологічно-безпечних і стійких до впливу атмосферних умов матеріалів. Україна має достатньо відновлювальних сировинних ресурсів для виготовлення лакофарбових матеріалів на основі висихаючих олій. Такі лакофарбові матеріали екологічно безпечні у виготовленні, споживанні та використанні опоряджених ними виробів.

Особливо актуальною проблемою є створення покриття підлоги, яке потребує не тільки захисту від негативного впливу і необхідних декоративних показників, але безпеки споживача і виробника продукції. За останні роки виробники лакофарбової продукції розробили екологічно безпечні й стійкі до навантаження сучасні опоряджувальні матеріали для дерев'яних настилів підлоги на основі просочувальних олій і восків.

Великий інтерес до олій і воску, як альтернативи органорозчинних лаків матеріалів, пояснюють різноманіттям порід деревини, які використовують у меблевому і паркетному виробництві.

Як відомо, лаки погано змочують ті породи деревини, що мають у своїй структурі велику кількість природних олій. Окрім цього, лакофарбові покриття не завжди забезпечують необхідні вимоги щодо захисних, декоративних і екологічних характеристик для настилів підлоги. До того ж, постійне навантаження на ноги потребує доброго відновлення і відпочинку (це особливо актуально для людей, які стоять весь день). Відомо, що структурована масивна дошка, поверхня якої має рельєфність, широко популярна в усьому світі, яка сприяє покращенню кровообігу в ногах і в обмінних процесах організму людини (висновки Міжнародної асоціації фізіотерапевтів).

Сьогодні на ринку лакофарбової продукції з'явилися опоряджувальні матеріали на основі олій для опорядження виробів із деревини провідних зарубіжних виробників. Однак варто зазначити, що такі матеріали в даний час мають ще досить високу вартість, що не дає змогу широкому їх застосуванню для опорядження виробів з деревини, окрім цього, частина із представлених на ринку олій містить органічні розчинники.

Україна має достатньо сировинних ресурсів і можливостей для створення екологічно безпечних олійних лакофарбових матеріалів на олійній основі, які будуть значно дешевші за імпортні і не будуть поступатись за якісними властивостями. Створення екологічно безпечної композиції на основі вітчизняної сировини і проведення досліджень для вирішення проблеми якісного й екологічного опорядження деревини і деревинних матеріалів на основі модифікованих вітчизняних олійних лакофарбових матеріалів є актуальною проблемою.

Мета роботи. Дослідження фізико-механічних властивостей покриттів підлоги, створених лакофарбовими матеріалами на основі олій.

Проведення досліджень. Використання олій як плівкоутворювачів для деревини відомо ще у перше тисячоліття від Різдва Христового. Вже тоді в Європі використовували лляні олії. У XVIII-XIX ст. майстри використовували найчастіше лляні олії як матеріал для фінішного опорядження виробів з деревини. Лляна олія абсорбує стільки кисню, що після висихання її вага збільшується до 12 %, а відповідно зростає товщина плівки. Однак олія в сирому стані висихає кілька днів і після висихання плівка має не достатню твердість поверхневого шару. Для ефективності використовують затверджувачі, переважно це солі активних металів цинку, кобальту, марганцю та інші, які є каталізаторами для пришвидшення процесу сушіння плівки.

Але покриття на основі лляної олії – надто тонкі та м'які, щоб добре захищати від атмосферного впливу та інших факторів. Тому для підвищення

товщини і фізико-механічних властивостей плівки необхідно підібрати модифікатори, які добре суміщаються з оліями і покращують її якісні властивості. Як модифікатори запропоновано сосново-живичну каніфоль.

Основними компонентами соснової живичної каніфолі є смоляні кислоти. Загальний вміст смоляних кислот у сосново-живичній каніфолі становить 93-94 %. Крім смоляних кислот, каніфоль містить 6-7 % нейтральних речовин, що не зазнають гідролізу, та близько 1,5 % вищих жирних кислот. Завдяки значній полярності карбоксильної групи (COOH), смоляні кислоти мають більшу адгезію до поверхні деревини, ніж лляна олія. Натомість, низька полярність вуглеводневої частини молекул смоляних кислот обумовлює їхню високу розчинність у рослинних оліях. Плівки каніфолі відрізняються крихкістю і легко розм'якшуються. Тож у виробництві лаків застосовують каніфоль, яка підвищує твердість плівки, при цьому покращує екологічні властивості покриттів.

Для досліджень використовували лляну олію (ГОСТ 5794-81), яку полімеризували з додаванням свинцево-кобальтового сикативу. Як модифікатор – сосново-живичну каніфоль (ГОСТ 19113-84Н). Зразки – деревина дуба. Залежність проникнення олії в деревину і товщина покриття, від виду підкладки, температури сушіння і витрати та визначення твердості плівок на основі модифікованих висихаючих олій досліджували з допомогою інструментального мікроскопу МІС-11 та твердоміру М-3.

Дані експериментальних досліджень.

1. Визначення глибини проникнення опоряджувального матеріалу в деревину підкладку.

Для визначення глибини проникнення опоряджувальних матеріалів використовували лляну натуральну оліфу, лляну натуральну олію, модифіковану лляну олію (з вмістом каніфолі 1, 2, 3, масових частин і 2 м.ч. сикативу), зразки деревних підкладок дуба. Сушіння покриттів проводили за температури 18-20⁰С. За допомогою мікроскопа МІС-11 визначали товщину покриття і глибину проникнення опоряджувального матеріалу в пори деревних підкладок згідно з ГОСТ 13639-75. Результати досліджень показали, що найбільше проникають у деревну підкладку сирі лляні олії, а найбільша товщина плівки спостерігається під час нанесення модифікованої лляної олії з вмістом каніфолі в кількості 2,0 м.ч. (табл.).

Табл. Результати визначення товщини покриття і глибини проникнення опоряджувального матеріалу в деревну підкладку

Вид опоряджувального матеріалу	Товщина покриття	Глибина проникнення в пори	Товщина зовні
Олія лляна	86,13	57,90	28,23
Оліфа лляна	81,23	44,65	36,58
Модиф. олія (1 м.ч. каніф)	91,60	49,26	42,35
Модиф. олія (2 м.ч. каніф)	93,93	48,11	45,80
Модиф. олія (3 м.ч. каніф)	91,92	45,51	46,38

Для порівняльного аналізу зображено діаграми, за отриманими значеннями визначеної товщини покриття і глибини проникнення опоряджувального матеріалу в деревину (у %) рис. 1.

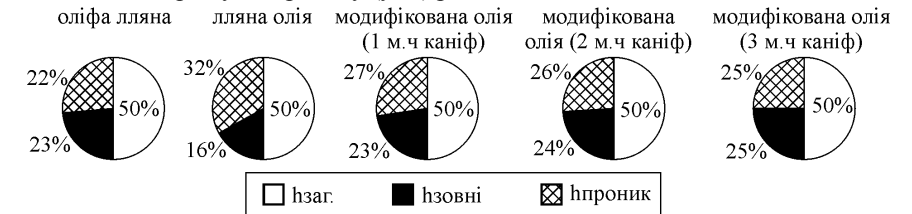


Рис. 1. Діаграми товщини покриття та глибини проникнення опоряджувального матеріалу в деревну підкладку

Згідно з представленими діаграмами, ми можемо стверджувати, що залежно від загальної товщини опоряджувального матеріалу найбільшу проникаючу здатність має лляна олія і оліфа. Із збільшенням вмісту каніфолі в лляній олії, глибина проникнення зменшується, але товщина плівки збільшується, що свідчить про покращення експлуатаційних властивостей покриттів.

2. Визначення твердості лакофарбових покриттів.

Визначення умовної твердості проводили згідно з ГОСТ 5233-67 з допомогою маятникового приладу М-3. Для експерименту використовували опоряджувальні матеріали, які після нанесення на скляні пластинки, сушіння і витримки піддавали вимірюванню. Для порівняльного аналізу, окрім олійних матеріалів, досліджували алкідний лак ПФ-231, який часто використовують для опорядження настилів підлоги. Для аналізу отримані результати наведено з допомогою гістограми (рис. 2).

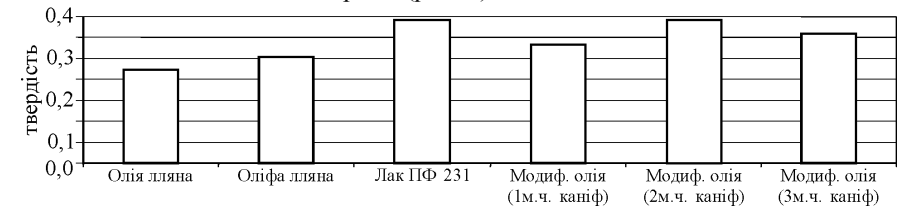


Рис. 2. Величина умовної твердості опоряджувальних матеріалів за М-3

Із рис. 2 видно, що, із збільшенням вмісту каніфолі, твердість модифікованої олії збільшується, але не істотно. Порівнявши значення твердості модифікованої олії і лляної оліфи, можемо зазначити, що твердість модифікованої олії (при 2 м.ч. каніфолі) є більшою, ніж в оліфи, і близькою до твердості алкідного лаку.

Одержані експериментальні дані свідчать про те, що каніфоль можна використовувати як модифікатор для висихаючих олій. Вміст каніфолі в кількості 2-3 м.ч. збільшує товщину експлуатаційної плівки і істотно підвищує твердість покриття, а це свідчить про те, що захисно-декоративні плівки на основі модифікованих лляних олій можуть захистити виріб із деревини від впливу атмосферних та інших негативних факторів.

Література

1. Яковлев А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий / А.Д. Яковлев. – Л. : Изд-во "Химия", 1989. – 384 с.
2. Карякина М.И. Лабораторный практикум по испытанию лакокрасочных материалов и покрытий / М.И. Карякина. – М. : Изд-во "Химия", 1989. – 206 с.
3. Cross В.Е. The Bacterial Transformation of Abietic Acid / В.Е. Cross, P.L. Myers // Biochemical Journal. – 1968. – Vol. 108. – Pp. 303-310.
4. Прието Д. Древесина. Обработка и декоративная отделка : пер. с нем. / Д. Прието, Ю. Кине. – М. : Изд-во "Пэйнт-Медиа", 2008. – 392 с.

Яремчук Л.А. Отделка покрытий для пола экологическими материалами на основе модифицированных масел

Отделка изделий из древесины, а особенно покрытий для пола экологическими лакокрасочными материалами, сегодня является актуальной проблемой. Существующие отечественные отделочные материалы на основе высыхающих масел не обеспечивают необходимых эксплуатационных свойств покрытий. Исследованы модификаторы, позволяющие улучшить физико-механические свойства покрытий из льняных масел.

Ключевые слова: экология, отделка, масло, канифоль, твердость, толщина.

Yaremchuk L.A. Finishing of board for a parquet by ecological materials on the basis of the modified oils

Finishing of wares from wood and especially the board for a parquet by environmentally safe materials is actual problem today. The domestics finishing materials does not provide necessary operating properties of the covers because they are on the basis of drying out oils. The modifiers improve physical properties of the covers on the basis linseed oils.

Keywords: the ecology, a finishing, an oil, a rosin, a hardness, a thickness.

УДК 684.4.04

Доц. Л.М. Бойко¹, канд. техн. наук;
директор С.М. Кульман², канд. техн. наук

МЕТОДИКА ПРОЕКТУВАННЯ КОРПУСНИХ МЕБЛІВ ІЗ ЛИЧКОВАНИХ СТРУЖКОВИХ ПЛИТ

На основі аналізу методів технічного проектування механічних систем запропоновано методику проектування корпусних меблів із личкованих стружкових плит. Наведено приклад застосування методики проектування. Подано порівняльні результати, отримані під час комп'ютерного дослідження залежності роботопридатності полиці від виду її кріплення у книжкової шафі.

Ключеві слова: личковані стружкові плити, прогнозування, довговічність, кінетична теорія міцності, оптимальні конструкції.

Вступ. Як показали проведені дослідження тривалої міцності личкованих стружкових плит (СП), що знаходяться в умовах плоского або об'ємного напруженого станів, на їх довговічність істотно впливають температура, навантаження та час їх дії. Така залежність має експоненціальний характер та утворює у логарифмічних координатах сімейство прямих, які сходяться в одну точку (полос). Тому методика проектування корпусних меблів із личкова-

¹ НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

² ПП "Компанія Інтердизайн"

них стружкових плит має бути заснована на термоактиваційній (кінетичній) концепції деформування та руйнування твердих тіл.

Метою дослідження є розроблення методики проектування оптимальної меблевої конструкції для забезпечення заданого терміну її експлуатації та зменшення собівартості.

Матеріали та методика досліджень. Згідно з термоактиваційною концепцією та принципом часово-температурно-силової еквівалентності, для кожного матеріалу існують три межі роботопридатності: силова (міцність або межа текучості), часова (довговічність) та температурна (термостійкість або теплостійкість). Підвищення або пониження однієї з них компенсується зміною будь-якої з двох інших. Прогнозування роботопридатності здійснюється за формулами [1] у широкому діапазоні варіювання експлуатаційних параметрів. При цьому параметри роботопридатності (довговічність, міцність та термостійкість) визначаються обмеженою групою термоактиваційних параметрів, що входять у ці формули.

Результати дослідження. Проведені дослідження показали, що на термоактиваційні параметри впливають різні чинники, а саме: конструкція СП, вид личкування, вигляд та напрям дії навантаження, конструкція кутового меблевого з'єднання, а також зовнішні умови експлуатації (температура, вологість).

Методика проектування оптимальної меблевої конструкції подана у вигляді алгоритму [2]. На сьогодні меблеві вироби конструюють на основі критеріїв міцності, тобто такі, які можуть витримувати максимальне експлуатаційне навантаження. Наші дослідження показали, що для вибору оптимальної меблевої конструкції одного критерію міцності недостатньо, тому необхідно використовувати одночасно критерій міцності та довговічності. Необхідні дії під час пошуку оптимального розв'язання цієї задачі виконуємо за алгоритмом [2].

Оцінимо довговічність книжкової шафи, що показано на рис. 1. У цьому випадку полиця відрізняється від горизонтальної стінки тим, що не є скріпленою жорстко з бічними стінками корпусу, і має змогу змінювати своє розташування в книжковій шафі. Вона зв'язана з бічними стінками за допомогою полицетримачів. Для розрахунку довговічності книжкової полиці приймемо матеріал – ламінована СП, виробництва ТОВ "Кроно-Україна". Заводські характеристики матеріалу: модуль пружності $E = 2600$ МПа, межа міцності на згин $[\sigma] = 14$ МПа, щільність 700 кг/м³, конструкція показано на рис. 1.

Як критерій споживчої довговічності приймаємо величину максимального прогину книжкової полиці. Споживча довговічність визначиться часом досягнення величини прогину полиці, що, згідно з вимогами споживчого попиту, дорівнює $[\delta_{\psi}] = 10$ мм. Фізична довговічність визначиться як максимальна величина прогину в момент руйнування. Розподілений тиск на книжкову полицю становить $q = 1250$ Па. Визначаємо величину внутрішніх напружень $\sigma_{\text{вн}}$ за методом кінцевих елементів (МКЕ). Для зменшення розмірності під час розрахунків за МКЕ застосуємо принцип симетрії, який дає змогу значно знизити кількість розрахункових вузлів та пришвидшити розрахунок.