

4. Яремчук Л. А. Дослідження товщини лакофарбових плівок в залежності від технологічного процесу формування покриттів / Лариса Анатоліївна Яремчук // Науковий вісник НЛТУ. – 2011. – № 21.5. – С. 110–117.

УДК 674-419.33:674.8

Лесів Л.Е., аспірант
lev.lesiv@nltu.edu.ua

Гайда С.В., докт.техн. наук, професор
Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, serhiy.hayda@nltu.edu.ua

ЗАЛЕЖНІСТЬ МІЦНОСТІ ЗРОЩЕНИХ ЗАГОТОВОК ВІД ХАРАКТЕРИСТИК ЗУБЧАСТОГО З'ЄДНАННЯ

Актуальність дослідження. Додатковим та потенційним ресурсом і незадіяною базою деревної сировини, запаси якої збільшуються в міру розвитку промисловості і господарства країни, в цілому, є запаси деревинних відходів (залишків) та вживаної деревини (ВЖД) у вигляді брусків елементів [1-15]. Залучення відповідної кількості короткомірних брусків шляхом зрощування у виробничий процес стане додатковим резервом деревинних сировинних ресурсів. Комплексне використання деревинних ресурсів є актуальною проблемою сьогодення, бо сприяє економії первинної деревини та, відповідно, зменшенні викидів вуглекислого газу та навантаження на довкілля.

Проблема – відсутність нормативних документів, що визначають фізико-механічні властивості зубчастих з'єднань за різною довжиною шипа при різній ширині брусків підготовлених із вживаної деревини.

Мета дослідження – визначити та проаналізувати міцність зрощених заготовок із вживаної деревини ялиці під час статичного згину.

Об'єкт дослідження – заготовки зрощені із брусків вживаної деревини.

Предмет дослідження – закономірності впливу поперечного перерізу бездефектних відрізків на міцність зрощених заготовок під час статичного згину.

Методика дослідження. Загальна методика досліджень включає: заготівлю; очищення та сортування; технологічні операції з виготовлення розмірно-придатних брусків із ВЖД ялиці, зрощених елементів; випробування для визначення показників міцності при статичному згині. Матеріали для проведення досліджень – це заготовки ВЖД породи ялина, клей ПВА компанії Jowat. Рейки виготовлялись поперечним розміром 22×28, 22×42, 22×56 мм. Після склеювання одержували калібровані зрощені елементи товщиною 20 мм. Для вирішення поставлених завдань досліджень було використано план другого порядку, який дозволяє отримати математичний опис об'єкта у вигляді поліному другого порядку (квадратична модель).

Результати випробування зрощених заготовок (ЗЗ) із ВЖД. За результатами оброблення даних експерименту отримано рівняння регресії другого порядку, яке описує залежність межі міцності під час статичного згину σ_u від ширини розмірно-придатних брусків з ялиці $B(x_1)$ та довжини зубчастих шипів в брусках $D(x_2)$.

Одержана модель – рівняння регресії в нормалізованих значеннях змінних факторів має вигляд: $y = 62,101 + 6,014x_1 + 4,074x_2 - 0,82x_1^2 - 0,115x_2^2 + 0,994x_1x_2$

Запис математичної моделі – рівняння регресії в натуральних значеннях такий:

$$\sigma_u = 4,18 + 0,556 B + 0,146 D - 0,0032 B^2 - 0,00115 D^2 + 0,0071 B D.$$

Таким чином, ширина розмірно-придатних брусків та довжини зубчастих шипів в брусках в конструкції ЗЗ із ВЖД ялиці суттєво впливає на межу міцності під час статичного згину σ_u . Обидва змінних фактори впливають прямопропорційно.

Найбільше на межі міцності під час статичного згину σ_u 33 із ВЖД ялиці впливає перший фактор $B(x_1)$ – ширина розмірно-придатних брусків. Вплив другого фактору довжини зубчастих шипів в брусках $D(x_2)$ на межі міцності під час статичного згину σ_u у порівнянні з першим є в 1,5 (6,014/4,074) рази меншим.

Висновки. 1. Встановлено експериментальним шляхом межу міцності під час статичного згину для 33 із ВЖД ялиці та побудовано адекватну математичну (регресійну) модель залежно від ширини розмірно-придатних брусків з ялиці $B(x_1)$ та довжини зубчастих шипів в брусках $D(x_2)$. Визначено, що ширина рейки з ялиці $B(x_1)$ в конструкції 33 із ВЖД призводить до суттєвого збільшення межі міцності під час статичного згину σ_u (від 16,17 до 19,40 %). Натомість, тенденція щодо залежності впливу довжини зубчастих шипів в брусках $D(x_2)$ на збільшення межі міцності під час статичного згину σ_u є менш суттєвою (від 10,58 до 14,03 %). 2. Виявлено, що збільшення довжини зубчастого шипа 33 із ВЖД ялиці від 10 до 20 мм приводить до зростання межі міцності при статичному згині на 5,78 %, а від 10 до 30 мм – на 10,58 %. 3. Визначено, що отримані межі міцності σ_u для всіх зразків експериментальних зразків 33 із ВЖД ялиці не залежно від їх конструкції, задовольняють нормативні вимоги для первинної деревини ялиці (84,5 МПа). Встановлено за результатами експериментальних досліджень, що максимальне значення межі міцності під час статичного згину $\sigma_u = 72,2478$ МПа, взяте за абсолютною величиною, можна отримати зафіксувавши розмірні параметри ширини розмірно-придатних брусків з ялиці $B = 56$ мм та довжини зубчастих шипів в брусках $D = 30$ мм. 4. Рекомендовано використовувати ВЖД для виробництва зрощених заготовок з перерізом розмірно-придатних брусків у відношенні товщина-ширина не більшим 1:3 з довжиною зубчастого шипа для заготовок ґратчастих меблів – 30 мм, а для меблевого щита та столярної плити – 10 мм.

Список посилань

1. Gayda S.V., Kiyko O.A. Shape stability as a quality criterion for PCW-made blockboards. Scientific Works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine. – Lviv: UNFU, 2018. – Vol.17. – P. 185-192, (in Ukrainian).
2. Gayda S.V., Kiyko O.A. Determining the regime parameters for the surface cleaning of post-consumer wood by a needle milling tool. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2020. – Vol. 5(1(107)). – P. 89-97, (in in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.212484>
3. Gayda S.V. Kiyko O.A. The investigation of properties of blockboards made of post-consumer wood. Drewno, 2020. – Vol. 63(206), 77-102. doi: <https://doi.org/10.12841/wood.1644-3985.352.10>
4. Gayda S.V. A investigation of form of stability of variously designed blockboards made of post-consumer wood. ProLigno, 2016, 12(1):22-31.
5. Gayda S.V. A investigation and analysis of characteristics of solid furniture boards made of post-consumer wood. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry. – Lviv: UNFU, 2018. – Vol. 44. – P. 15-25, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42184402>
6. Gayda S.V., Voytovych I.G. Durability and stability of elements for beam furniture products made from post-consumer wood are investigated. Bulletin of KhNTUA, 2017, 189, 62-70 (in Ukrainian).
7. Gayda S.V., Lesiv L.E. A determination and comparison of properties of post-consumer wood of the basic conifers. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry. – Lviv: UNFU, 2019. – Vol. 45. – P. 39-46.
8. Gayda S.V., Lesiv L.E. Mathematical model of forecasting volumes of post-consumer wood production. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry. – Lviv: UNFU, 2023. – Vol. 49. – P. 33-47.
9. Gayda S.V. Scientific and technical basis of the use of used wood in woodworking: thesis of the Doctor of Technical Sciences in the specialty 05.23.06. – Lviv: UNFU, 2019. – 465. (in Ukrainian).
10. Гайда С.В., Лесів Л.Е. Порівняльний аналіз комбінованих столярних плит із вживаної деревини: матеріали тез доповідей XIV Міжнародної НТК (м. Чернігів, 23–24. 05. 2024 р.). – Т.1. – С. 215-217.
11. Gayda S.V. Technological approaches to cleaning of surface of post-consumer wood of needle-milling tools. Bulletin of KhNTUA. 2016, 178:3-11(in Ukrainian).

12. Gayda S.V. Ecological and technological aspects of recycling post-consumer wood for production compacted materials]. Lesnoy vestnik / Forestry bulletin of MSFU. 2016, 20(3):15-22, (in Russian).
13. Gayda S.V. The technological solutions for recycling of post-consumer wood. Proceedings of I International Conference (Ukraine, 14-16 March 2013) UNFU: Lviv, 5-11.
14. Gayda S.V. Strength of combined blockboard made of post-consumer wood (PCW). Bulletin of KhNTUA 197:3-9, (in Ukrainian).
15. Gayda S.V. Technologies and recommendations on the utilization of post-consumer wood in woodworking industry]. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry. – Lviv: UNFU, 2033. – Vol. 39(1). – P. 48-67.

УДК 684.4.059

**Яремчук Л.А. докт. техн. наук, професор,
Чорнобай Л.В., аспірант,**

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, larysa.yaremchuk@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДЕРЕВНОЇ ПІДКЛАДКИ НА ЧАС ВИСИХАННЯ ОЛІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Традиційні лакофарбові матеріали містять велику кількість летких органічних сполук, таких як толуол, ксилол, сольвент, уайт-спірит та інші. Під час затвердіння вони випаровуються, при цьому завдаючи шкоду навколишньому середовищу. На сьогоднішній день екологічна безпека докільця в усьому світі займає одне з провідних місць розробки нових матеріалів і технологій у всіх видах життєдіяльності людей. Ці ж проблеми стоять перед виробниками та користувачами лакофарбової продукції.

У технології обробки деревини з кожним роком зменшується вживання органорозчинних лакофарбових матеріалів (ЛФМ). Серед умовно екологічно безпечних опоряджувальних матеріалів, останніми роками, все більшої популярності набувають висихаючі олії. Перевагою природних плівкоутворювачів, таких як рослинні олії є їх відновлюваність та безпека для навколишнього середовища. У зв'язку з енергетичною кризою питання економії ресурсів і надалі будуть дуже актуальними.

Висихаючі олії (талова, тунгова, лляна, конопляна) висихають за рахунок вмісту в них ненасичених жирних кислот, і після сушіння створюють стійкі не розчинні термореактивні покриття. Використання оліф для просочування та лакування виробів з деревини (настилів для підлоги, вікон, дверей, дерев'яних будинків, меблів тощо) [1]. На якість захисно-декоративного покриття на основі оліф впливає ціла низка факторів: властивості деревини, її взаємодія з лакофарбовим матеріалом, підготовка поверхні деревини, час висихання плівки та ряд інших. Дуже важливою характеристикою для ЛФМ є тривалість висихання плівки. Відомо, що оліфи висихають при температурі 20°C – від 24 до 48 годин. Однак при обробці деревини було помічено, що тривалість висихання оліфи залежить не тільки від температури та товщини плівки, а й від породи деревної підкладки [2].

Аналізуючи сучасні вимоги до формування захисно-декоративних покриттів на деревині у роботі, була поставлена *мета - дослідження впливу деревної підкладки на швидкість висихання лакового покриття при опорядженні оліфою.*

В якості випробуваних матеріалів були обрані: оліфа лляна, деревні підкладки дуба, бука, і сосни розміром 30 * 40 мм. Сушіння проводилось в термо-шафі при зміні температури від 30 до 80 °C , а також при зміні витрати оліфи від 80 до 120 г/м².

Для забезпечення точності даних експериментів кожен досвід проводився на п'яти зразках і середнє значення заносилося в таблицю.

Результати досліджень занесено до таблиці 1.

З отриманих експериментальних даних видно, що при температурі 30 °C і витраті і 80г/м² зміна тривалості висихання не значно відрізняється в залежності від деревної підкладки.