

2. Яремчук Л.А., Якуба М.М., Продусевич В.М. Оцінка конкурентоздатності лакофарбового покриття залежно від виду забарвлення підкладки// Ліс.гос-во, ліс. папер. і д/о пром-ть. Міжвід наук. зб. - Львів, 2009.- Вип.35. – С. 97-100.
3. Junghans, K. Niemz, P.: Behandlungsintensitaet bestimmt Thermoholzqualitdt, Holz-Zentralblatt, 7. April 2006, Nr. 14, S. 412.
4. Яремчук Л.А. Кушпіт А.С., Кобринович М.С. Дослідження впливу барвників і термодеревини на експлуатаційні характеристики захисно-декоративних покриттів деревини. Науковий вісник НЛТУ України Збірник науково-технічних праць.-Львів: РВВ НЛТУ України.-2021.- Вип. 31.5 С 89-94.
5. Dzurenda, L., Deliiski, N. Convective drying of beech lumber without color changes of wood. Drevna industrija. 63 (2). – 2012 /- 95-103.

УДК 674-419.33:674.8

Медвідь Л.В., аспірант

lyubomyr.medvid@nltu.edu.ua

Гайда С.В., докт. техн. наук, професор

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів serhiy.hayda@nltu.edu.ua

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ФОРМОСТІЙКОСТІ ЗВИЧАЙНИХ СТОЛЯРНИХ ПЛИТ ІЗ ВЖИВАНОЇ ДЕРЕВИНИ

Актуальність. У сучасних умовах зростаючого дефіциту якісної деревини та посиленої уваги до принципів циркулярної економіки використання вживаної деревини (ВЖД) як додаткового ресурсного матеріалу набуває особливої ваги. Під час конструювання столярних щитів із вживаних рейок основною технологічною проблемою залишається забезпечення необхідної площинності виробів, що безпосередньо залежить від форми та величини прогину щитів (стріли прогину) під впливом вологи. Різна орієнтація рейок – радіальна та тангентальна – по-різному реагує на гігроскопічні деформації, що потребує детального вивчення й математичного опису їх комбінованого ефекту на формостійкість щитових конструкцій.

Проблемність. Наявні наукові дослідження [1-12] здебільшого присвячені формостійкості щитів із свіжих пиломатеріалів, тоді як систематизованих даних щодо тих же показників у ВЖД ялини звичайної практично немає. Особливо мало уваги приділено впливу ширини радіальних і тангентальних рейок на стрілу прогину щита. У зв'язку з цим, актуальним завданням є розроблення математичної моделі, що описує залежність формостійкості СП із ВЖД ялини від параметрів комбінованого укладання рейок радіального та тангентального перерізу, з метою забезпечення стабільної площинності та мінімізації прогину у готових конструкціях.

Мета роботи – дослідити та проаналізувати формостійкість столярних плит (СП) із ВЖД шпилькових порід, зокрема ялини звичайної (*Abies abies*) різних конструкцій.

Об'єкт досліджень – звичайні СП із ВЖД ялини звичайної (*Abies abies*).

Предмет дослідження – закономірності впливу комбінованого укладання рейок радіального та тангентального поперечного перерізу різної ширини на формостійкість СП із ВЖД ялини звичайної (*Abies abies*).

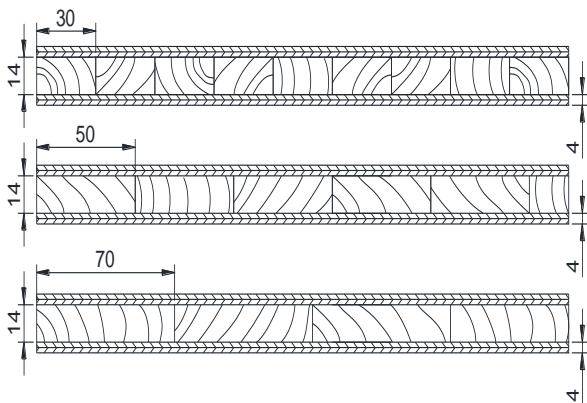
Методика досліджень. Загальна методика досліджень включала: технологічні операції з виготовлення рейок, столярних щитів, взірців із отриманих конструкцій СП; визначення стріли стріли прогину S – формостійкості СП із ВЖД ялини звичайної (*Abies abies*) різних конструкцій. Матеріали для проведення досліджень – заготовки ВЖД ялини звичайної, клей ПВА компанії Jowat, фанера, товщиною 4 мм. Рейки виготовлялись поперечним розміром 20×30, 20×50, 20×70 мм. Після склеювання одержували калібровані столярні щити розміром 450×450×16. Личковані фанерою СП із ВЖД мали товщину 22 мм. Для вирішення

поставлених завдань досліджень було використано план другого порядку. Підготовлені рейки із масиву ялини звичайної радіального ($V_{\text{рад}}$) та тангентального ($V_{\text{тан}}$) поперечного перерізу виготовлялись шириною 30, 50 та 70 мм, що уклались в конструкцію столярного щита почергово.

Результати випробувань. За результатами досліджень було виготовлено експериментальні СП із ВЖД ялини звичайної (рис. 1) для подальшого експериментального дослідження та порівняльного аналізу. За результатами оброблення даних експерименту отримано рівняння регресії другого порядку, яке описує залежність стріли прогину S від ширини структурних елементів, тобто ширини рейок з ВЖД ялини (радіал) $V_{\text{рад}}$ (x_1) та з ВЖД ялини (тангентал) $V_{\text{тан}}$ (x_2).

Одержане рівняння регресії в кодованих значеннях факторів записується:

$$y(S) = 0,171 + 0,072x_1 + 0,107x_2 + 0,020x_1^2$$



$$+ 0,011x_2^2 + 0,041x_1x_2,$$

Рис. 1 – Випробування різних конструкцій столярних плит із ВЖД ялини

Висновки. У відповідності до експериментальних даних здійснено оптимізацію ширини рейок із ВЖД ялини звичайної за допомогою градієнтного методу, внаслідок якої виявлено, що мінімальне значення відхилення $S_{\text{min}} = 0,063$ мм, взяте за абсолютною величиною можна отримати зафіксувавши розмірні параметри ширини рейок СП із ВЖД ялини комбінованого укладання: (радіал) $V_{\text{рад}}(x_1) = 30$ мм; (тангентал) $V_{\text{тан}}(x_2) = 30$ мм. Одержано закономірності (адекватне рівняння регресії) впливу ширини рейок та кута нахилу річних шарів у столярному щиті із ВЖД з почерговим укладанням радіальних (кут нахилу річних кілець у перерізі $61-90^\circ$) та тангентальних (кут нахилу річних кілець – $1-30^\circ$) на формостійкість звичайних СП із ВЖД ялини звичайної (*Abies abies*). З метою не перевищення допустимого відхилення (0,3 мм) рекомендовано використовувати ВЖД у виробництві СП з перерізом рейок у відношенні не більшим 1:4 з комбінованим укладанням радіальних та тангентальних.

Список посилань

1. Gayda S.V. A investigation of form of stability of variously designed blockboards made of post-consumer wood. *ProLigno*, 2016, 12(1):22-31.
2. 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>
3. 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).
4. 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).
5. 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).

6. 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).
7. 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.
8. Gayda S.V. Strength of combined blockboard made of post-consumer wood (PCW). Bulletin of KhNTUA 197:3-9, (in Ukrainian).
9. 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.
10. 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 Ukr.).
11. 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>
12. 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>

УДК 684. (059). :674

Яремчук Л.А., докт. техн. наук, професор,
larysa.yaremchuk@gmail.com
Калин М.Я., аспірант

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів 24kalyn.m@nltu.lviv.ua

ДОСЛІДЖЕННЯ ТОВЩИНИ ЗАХИСНО-ДЕКОРАТИВНИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ДЕРЕВ'ЯНОГО ДОМОБУДУВАННЯ

Основною вимогою до всіх лакофарбових матеріалів та покриттів для дерев'яного домобудування є стійкість до вологи, теплостійкість(або змін температури), стійкість до впливу УФ променів, а також стійкість до механічних пошкоджень. Окрім того дерев'яні будинки повинні бути захищені від біологічних шкідників(грибки та комахи), та мати протипожежний захист.

Серед найбільш вживаних для створення покриттів у дерев'яному домобудуванні, використовуються алкідні ЛФМ, поліакрилові, поліуретанові як на органічно – розчинних так і на водних розчинниках, а також ЛФМ на основі висихаючих олій.

Найпоширеніші види деревини, які використовуються для будівництва дерев'яних будинків в Україні - це сосна і карпатська смерека. Рідше використовується ялина, модрина і кедр і зовсім рідко - дуб.

При формуванні покриттів з певною витратою лакофарбових матеріалів, утворюється товщина плівки, яка забезпечує захисно-декоративне покриття виробу.

Товщина плівки є важливим показником, так як від неї залежить велика низка фізико-механічних, декоративних та експлуатаційних характеристик покриття в цілому. Якщо товщина плівки є недостатньою, то виріб може піддаватись негативному впливу вологи, температури, а також буде мати занижені фізико-механічні властивості.

Мета роботи: Дослідження товщини захисно-декоративних покриттів опоряджувальних матеріалів для дерев'яного домобудування.

Для дослідження товщини плівки від витрати лакофарбового матеріалу, пропонується олія марки Hele torvaoil (витрата матеріалу для пиленої деревини – 100-150 гр/м²) і водорозріджувальний лак для дерев'яних поверхонь на основі акрилової дисперсії з антисептиком – Lasur Aqua (витрата матеріалу – 100-200 гр/м²). Температура сушіння ЗДП в межах 60±5 С°. Сушіння проводилось в лабораторних умовах у сушильній шафі.