

УДК 69

Гайда С.В., докт. техн. наук, професор
serhiy.hayda@nltu.edu.ua

Удовицький О.М., канд. техн. наук, доцент
o.udvytskyi@nltu.edu.ua

Салабай Р.Г., канд. техн. наук, доцент
Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, roman_salabay@nltu.edu.ua

МІЦНІСТЬ СТОЛЯРНО-БУДІВЕЛЬНОГО ПОГОНАЖУ ІЗ ЗРОЩЕНИХ MDF-ЗАГОТОВОК

Актуальність. В умовах постійного зростання попиту на столярно-будівельні вироби з деревних матеріалів особливого значення набуває використання MDF-заготовок, які завдяки рівномірній структурі та стабільним фізико-механічним властивостям широко застосовуються у виробництві дверних блоків, лиштви, плінтусів та інших елементів інтер'єру й конструкцій. Проте великі заготовки з MDF потребують економічно виправданих підходів до їх формоутворення та зрощування. Зрощення за допомогою зубчастого з'єднання дозволяє отримувати довгі профілі без значного зниження міцності в місцях стику, зменшуючи відходи та оптимізуючи використання матеріалу. Впровадження розробленої методики оцінки відносної міцності зубчастого з'єднання зумовлене необхідністю забезпечити надійність таких виробів у реальних експлуатаційних умовах, передбачити їх довговічність та безвідмовність, а також формувати обґрунтовані технічні вимоги до виробничих процесів [1-13].

Проблемність. Попри широку практику застосування MDF-зрощень, на даний час відсутні загальноприйняті способи кількісної оцінки взаємозв'язку між геометрією зубчастого з'єднання, властивостями клею та експлуатаційною міцністю готового профілю. Існуючі методики випробувань частіше орієнтовані на суцільні панелі або прямолінійні з'єднання, тоді як зрощена форма стику створює складні розподіли напружень у деревині (матеріалі) та склеювальному шарі. Внаслідок цього виробники не мають достовірних даних для оптимізації параметрів фрезерування зубців, вибору клеїв та режимів склеювання. Додатково ускладнює ситуацію відсутність єдиного підходу до нормалізації результатів випробувань із урахуванням різних типорозмірів MDF-заготовок та їх вологості. Таким чином, розроблення методики визначення відносної міцності зубчастого з'єднання є актуальним завданням, яке дозволить підвищити конкурентоспроможність столярно-будівельного погонажу із зрощених MDF-заготовок та забезпечити суворий контроль якості продукції.

Мета дослідження – розробити методику визначення відносної міцності зубчастого з'єднання заготовок з MDF. **Об'єкт дослідження** – столярно-будівельний погонаж із зрощених MDF-заготовок. **Предмет дослідження** – відносна міцність зубчастого шипового з'єднання для потрібного профілю MDF-погонажу.

Методика дослідження. Раціонального використання MDF можна досягти не лише завдяки підвищенню корисного виходу заготовок під час розкрою, а й використовуючи ділові залишки від того таки розкрою. Крім того, ефективним є також залучення до сировинної бази придатних компонентів MDF із вживаних виробів. Virізани розмірно-придатні заготовки є основою створення столярно-будівельного погонажу, отриманого шляхом зрощування на зубчастий шип. Методика визначення необхідної відносної міцності зубчастого шипового з'єднання погонажних елементів з MDF базується на порівнянні руйнівного згинального моменту суцільного дослідного зразка та розрахункового згинального моменту погонажу.

Результати дослідження. Абсолютна міцність – показує максимальне навантаження, котре може витримати зразок (деталь), зокрема MDF. Відносна міцність – це відношення

міцності зубчастого клеєного з'єднання до міцності суцільної деревини, виражене у відсотках. Абсолютну і відносну міцність зубчастого клеєного з'єднання визначають шляхом випробування на статичний згин. У виробничих умовах для швидкої оцінки якості зубчастих з'єднань застосовують взірці, вирізані зі склеєних на зубчастий шип заготовок. Оскільки, йдеться про зразки виготовлені не з масивної деревини, а із MDF, то за основу для визначення відносної міцності потрібно брати саме суцільні (не клеєні) зразки погонажних елементів із MDF. В процесі експлуатації на MDF-погонаж не діють або діють незначні статичні навантаження, тому, як основу, для визначення необхідної міцності зубчастого з'єднання слід брати виробничі та транспортні (виникають в процесі транспортування) навантаження на погонаж.

Для визначення необхідної відносної міцності можна застосовувати порівняння руйнівного моменту дослідного зразка із максимальним розрахунковим моментом, визначеним для певного виду навантаження погонажу: $\% \text{ В.М.} = |M_{\text{max}}|/|M_{\text{рм}}| * 100 * n$, де M_{max} – максимальний розрахунковий момент; $M_{\text{рм}}$ – руйнівний момент.

Висновок. Розроблено методику для визначення необхідної відносної міцності зубчастого шипового з'єднання заготовок з MDF, яка базується на порівнянні згинальних моментів. У подальшому цю методику можна застосовувати на підприємствах для швидкого визначення міцності зубчастого з'єднання. Для цього в чисельник потрібно підставити згинальний момент при якому відбувається руйнування зрощеного дослідного зразка, а в знаменник – згинальний момент при якому відбувається руйнування цільного дослідного зразка. За результатами проведеного експерименту отримано відносну міцність зубчастого шипового з'єднання з довжиною шипа 10 мм для MDF-погонажу в межах 55-65 %.

Список посилань

1. Gayda, S.V. MDF Facade Technologies. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry. – UNFU, 2018. – Vol. 44. – P. 70-83. doi: <https://doi.org/10.36930/42184410>
2. Гайда, С.В., Лесів, Л.Е. Побудова моделі міцності зрощених заготовок із вживаної деревини ялиці: матеріали тез НПК (7-8.10.2024 р.). – Харків : ДБТУ. – С. 187-189.
3. 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.
4. Gayda, S.V. Technological approaches to cleaning of surface of post-consumer wood of needle-milling tools. Bulletin of KhNTUA. 2016, 178:3-11.
5. 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.
6. Коваль, Л.І. Відходи від розкрою MDF – сировина для виготовлення погонажних елементів. Науковий вісник. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.13. – С. 125-131.
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.
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, 2013. – Vol. 39(1). – P. 48-67.
10. Лесів, Л.Е., Гайда, С.В., Салапак, Л.В. Розроблення математичної моделі міцності зрощених заготовок із вживаної деревини ялиці. Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревообр. пром-сть. – Львів: НЛТУ України. – 2024, вип. 50. – С. 16-28. doi: <https://doi.org/10.36930/42245002>
11. Гайда, С.В. Класифікація та застосування «Нового дерева» – плит МДФ. Woodbusiness. – Київ: КНФ. – 2003. – Вип. 4. – С. 24-32.
12. Gayda S.V., Ferents O.B. Comparative analysis of alternative technologies for wooden house construction. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry. 2025 51: 42-56 (in Ukrainian).
13. Гайда, С.В. Коваль, Л.І. Рециклінг відходів від розкрою MDF. Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревообр. пром-сть. – Львів: НЛТУ України. – 2011, вип. 37.1. – С. 49-54.