

3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА УСТАТКУВАННЯ ЛІСОВИРОБНИЧОГО КОМПЛЕКСУ

УДК 674.816.3

*Проф. П.А. Бехта, д-р техн. наук;
асист. П.В. Лютий – НЛТУ України, м. Львів*

ВПЛИВ ВИДУ ДЕРЕВИННОГО НАПОВНЮВАЧА НА ВЛАСТИВОСТІ ДЕРЕВИННО-ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ

Проаналізовано вплив виду деревинного наповнювача (стружки, тирси та борошна) на властивості деревинно-полімерних матеріалів плоского способу пресування. Встановлено, що вищі показники межі міцності під час статичного згинання та питомого опору витягуванню шурупів отримують за використання як наповнювача стружки. У разі використання стружки спостерігаються також нижчі показники водопоглинання та набрякання за товщиною.

Постановка наукової проблеми. У виробництві деревинно-полімерних матеріалів (ДПМ) можна використовувати різні деревинні наповнювачі, зокрема: стружку з фракційним і породним складом аналогічну як у виробництві стружкових плит, волокно, тирсу, деревинне борошно, відходи шліфування фанери тощо [1]. Геометрія (розміри та форма) деревинних частинок – один із основних чинників, який визначає властивості деревинних композиційних матеріалів поряд із породою деревини, типом і кількістю клею та інших добавок, структурою матеріалу й умовами пресування [2]. Для виготовлення ДПМ пропонується використовувати такі розміри деревинних частинок [3]: довжина 3-8 мм, ширина 1-3 мм, товщина 0,1-0,25 мм: співвідношення порід деревини: хвойних 60-70 %, листяних 30-40 %. Із збільшенням довжини частинок з 2 до 15 мм, межі міцності під час статичного й динамічного згинання стрімко зростають [4]. У разі подальшого збільшення їх довжини зростання показників міцності сповільнюється. Максимальні показники межі міцності під час статичного згинання спостерігаються під час використання деревинних частинок із довжиною 40 мм, а протидії удару – ще у разі використання більших довжин, коли всі частинки орієнтуються вздовж зразка [3]. Однак порівняльного аналізу щодо впливу різного виду деревинного наповнювача на властивості ДПМ в літературі не вдалося відшукати.

Метою дослідження є провести порівняльний аналіз впливу виду деревинного наповнювача на фізико-механічні показники деревинно-полімерних матеріалів.

Матеріали та методи досліджень. Для наповнення ДПМ використовували: стружку, тирсу та деревинне борошно; матрицею були подрібнені відходи термозбіжної поліетиленової плівки. Співвідношення деревинних частинок та термопластичного полімеру становило 60:40. ДПМ одержували методом плоского пресування у гарячому гідравлічному пресі за наступних режимних параметрів пресування: температури – 180 °С; тиску – 3,5 МПа; тривалості – 1,0 хв/мм. Після гарячого пресування ДПМ витримували в хо-

лодному пресі за тиску 1,5 МПа до температури 40-50 °С для збереження формостійкості матеріалу.

Результати та їх аналіз. Результати експериментальних випробувань показали, що вищі показники межі міцності під час статичного згинання спостерігаються у ДПМ, отриманих із використанням стружки (рис. 1). Зокрема, межа міцності під час статичного згинання таких ДПМ перевищує у 2 рази межу міцності під час статичного згинання ДПМ на основі тирси та в 2,67 рази – ДПМ на основі борошна. До того ж, подібні результати спостерігаються й під час визначення питомого опору витягуванню шурупів (рис. 2).

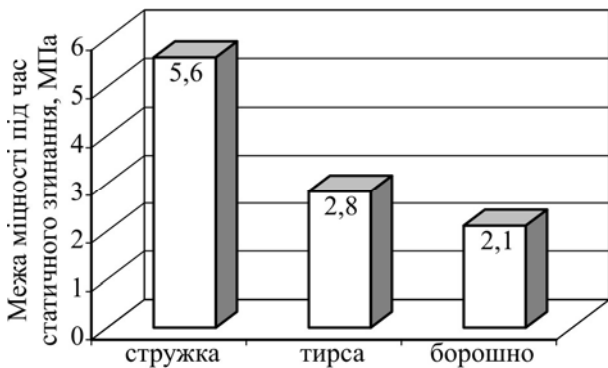


Рис. 1. Вплив виду деревинного наповнювача на межу міцності під час статичного згинання

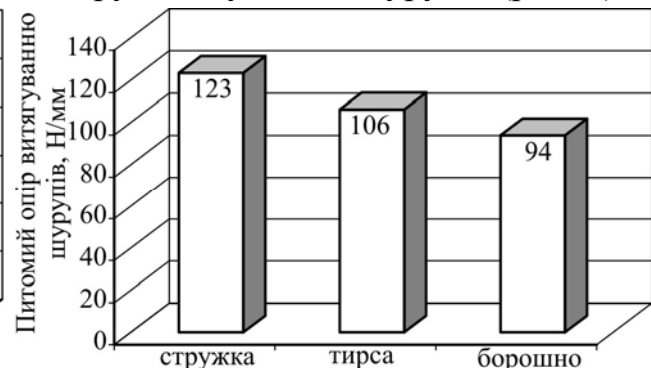


Рис. 2. Вплив виду деревинного наповнювача на питомий опір витягуванню шурупів

ДПМ на основі стружки краще втримують шурупи внаслідок переплетення деревинних частинок між собою та з термопластичним полімером. Окрім того, можна зауважити, що цей показник у всіх ДПМ (94-123 Н/мм) є досить високим, а порівняно зі стружковими плитами (60-100 Н/мм) є навіть вищим. Найбільше водопоглинання та набрякання за товщиною спостерігається в ДПМ на основі тирси (рис. 3). Внаслідок неправильної та неоднорідної форми різновеликих деревинних частинок молекули води легко проникають у внутрішні шари ДПМ, створюючи в них надлишкові напруження, що супроводжується утворенням значної кількості тріщин і, відповідно, веде до набрякання матеріалів і поглинання води.

Укладання ж частинок борошна є щільнішим, вони наближаються одна до одної так близько, що молекули води неспроможні проникати у їхню капілярно-пориству структуру. Однак питома площа поверхні частинок борошна є більшою порівняно з питомою площею поверхні частинок тирси та стружки і для її покриття потрібно використовувати велику кількість термопластичного полімеру. Тому в ДПМ утворюються зони із незв'язаними частинками борошна, які легко піддаються набряканню та поглинанню води. Найбільша водостійкість спостерігається у ДПМ на основі стружки. Внаслідок своєї видовженої форми частинки стружки під час формування вкладаються паралельно до плит преса, утворюючи орієнтований деревинний композиційний матеріал. До того ж, на відміну від частинок борошна, вони не потребують значної кількості термопластичного полімеру. Термопластичний полімер, покриваючи поверхню частинок стружки, надає їй водостійкості й, відповідно, чим більша ним площа поверхонь деревинних частинок буде покритою, тим більшою буде водостійкість ДПМ.

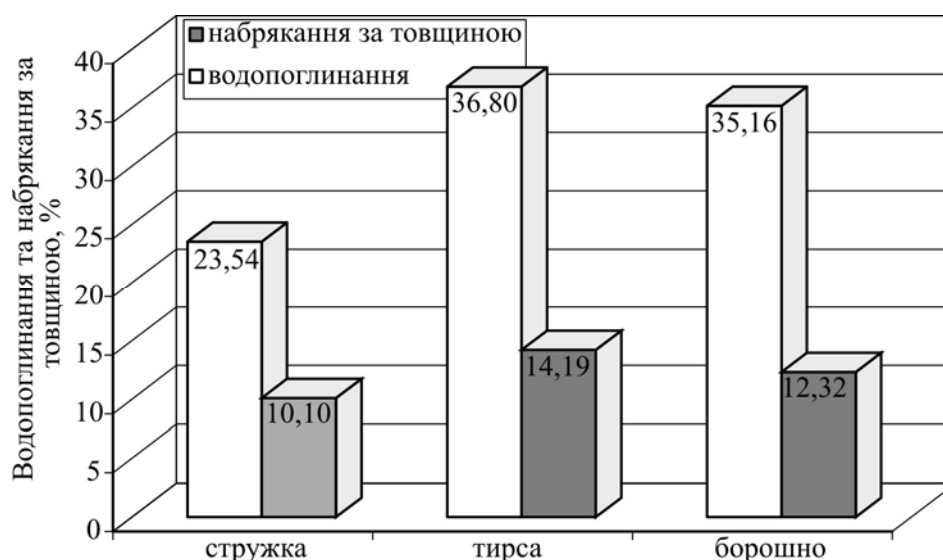


Рис. 3. Вплив виду деревинного наповнювача на водопоглинання та набрякання за товщиною

Висновок. Порівняльний аналіз впливу виду деревинного наповнювача на експлуатаційні властивості деревинно-полімерних матеріалів плоским способом засвідчує, що для їх виготовлення доцільним є використання стружки.

Література

1. Бехта П.А. Технологія деревинних композиційних матеріалів : підручник / П.А. Бехта. – К. : Вид-во "Основа", 2003. – 336 с.
2. Бехта П.А. Виробництво стружки для деревинностружкових плит / П.А. Бехта. – К. : Вид-во ІСДО, 1995. – 272 с.
3. Перспективы использования отходов термопластичных полимеров для производства древесно-полимерных материалов и изделий / В.Д. Мишак, В.Ф. Анненков, Е.П. Мамуня, Е.В. Лебедев // Плиты и фанера. – М. : Изд-во ВНИПИЭИлеспром. – 1990. – Вып. 7. – С. 8-18.
4. Золднерс Ю.А. Модификация измельченной древесины полистиролом / Ю.А. Золднерс, Р.Р. Паулс, Я.А. Сурна // В сб.: Химия древесины. – Рига : Изд-во "Зинатне". – 1976. – № 4. – С. 43-48.

Бехта П.А., Лютый П.В. Влияние вида древесинного наполнителя на свойства древесинно-полимерных материалов

Проанализировано влияние вида древесинного наполнителя (стружки, опилок и муки) на свойства древесинно-полимерных материалов плоского способа прессования. Установлено, что высшие показатели границы прочности во время статического сгибания и удельного сопротивления вытягиванию шурупов получают при использовании в качестве наполнителя стружки. В случае использования стружки наблюдаются также низшие показатели водопоглощения и набухания по толщине.

Bekhta P.A., Lyutyj P.V. Effect of the type of wood filler on the properties of wood plastic composites

The influence of the type of wood filler (wood chips, sawdust and wood flour) on the properties of wood-plastic composites (WPC) by the flat pressing was analysed. The higher bending strength and screw resistance were observed for WPC in the case of using wood chips. The lower water absorption and thickness swelling also are observed for WPC in the case of wood chips.