

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРОГРІВАННЯ ДЕРЕВИННО-ПОЛІМЕРНИХ ПЛИТ ПЛОСКИМ СПОСОБОМ ПРЕСУВАННЯ

Лютий П.В., к.т.н.

Національний лісотехнічний університет України

Ортинська Г.Є., к.т.н., доцент

Національний лісотехнічний університет України

На сьогоднішній день все більшої популярності набувають деревинно-полімерні матеріали (ДПМ). Такі матеріали характеризуються значною кількістю переваг порівняно з деревинними композиційними матеріалами на основі термореактивних смол і мінеральних в'язучих, зокрема: досить високою водостійкістю, нетоксичністю, можливістю повторного використання, хімічною стійкістю, можливістю утилізації полімерних відходів [1,2]. Зазвичай WPC одержують методом екструзії. Цей метод дає змогу отримувати вироби необмеженої довжини з невеликим поперечним перерізом, однак цей метод є непридатний для виготовлення плоских плитних композитів значного поперечного перерізу [1,2]. Одним із перспективних напрямків одержання плитних WPC є застосування методу плоского пресування. Однак у виробництві WPC цей спосіб є недостатньо розвинутий і потребує додаткових досліджень [3]. Для одержання плитних ДПМ із високими показниками міцності та водостійкості їх внутрішні шари необхідно прогріти до температури текучості термопластичного полімеру, однак вона не повинна перевищувати температуру його деструкції та деструкції елементів деревини [3]. Розклад високомолекулярних компонентів деревини починається за температур, дещо вищих 100 °С, хоча до температури 150 °С швидкість розкладу є незначною [4].

Тому саме процес пресування в основному обумовлює властивості кінцевого продукту. Основними параметрами процесу пресування ДПМ плоским способом пресування є температура і тривалість, які забезпечують розплавлення термопластичного полімеру для отримання матеріалу із задовільними фізико-механічними властивостями.

Для встановлення залежності температури всередині пакету від температури плит пресу та тривалості пресування було здійснено експериментальні дослідження. Для цього було використано наступні матеріали: деревинна стружка вологістю 3%, подрібнені відходи поліетилену високого тиску. Для встановлення температурно-часової залежності прогрівання деревинно-полімерного пакету використовували термопари, які підключали до регулятора температури РТ 0102 К, графічні залежності відображалися на моніторі персонального комп'ютера через програму "rt0102". Дослідження здійснювали у гарячому гідравлічному пресі з автоматичним регулюванням температури. Товщина ДПМ складала 16 мм. Формування деревинно-полімерного пакету відбувалося у відкритій

прес-формі всередині якої розташовували термопару. Змінними факторами виступали температура плит пресу (140, 180, 220°C) та співвідношення між деревинними частинками та термопластичним полімером (10:90, 50:50, 90:10). Щільність також щільність ДПМ (800, 900, 1000 кг/м³).

Як результат, отримано графічну залежність тривалості прогрівання ДПП від температури плит пресу, вмісту компонентів композиції (рис. 1),

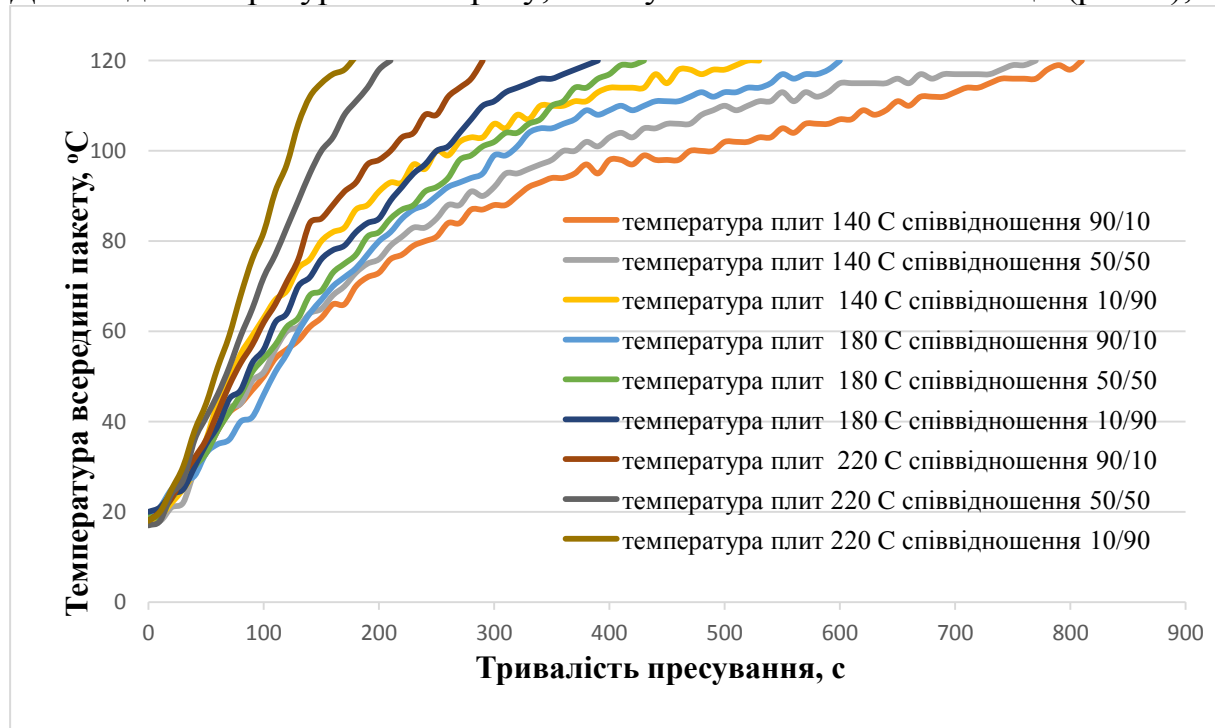


Рисунок 1 – Прогрівання ДПМ залежно від температури плит пресу та рецептури композиції

Було відмічено, що протягом перших 30 секунд спостерігалось практично нульове підвищення температури всередині пакету. Після цього періоду температура всередині пакету досить швидко зростає, доки не досягне 100 °C, після чого швидкість підвищення починає різко сповільнюватися. Вважається, що швидке підвищення температури в інтервалі від 30 секунд до 110 секунд значною мірою зумовлене переміщенням випаровуваної вологи з ділянки біля плит до середини, а також теплопровідністю. Після того, як температура перевищить 100 °C, теплопередача за допомогою теплопровідності стає більш значущою, а подальше підвищення температури призведе до більшого випаровування вологи з середини. Особливо це виражається для деревинно-полімерних пакетів із високим вмістом деревинних частинок. У композитів із високим вмістом термопластичного полімеру даних перехід є більш плавним та лінійним.

Окрім того, із підвищенням щільності деревинно-полімерного пакету прогрівання також значно пришвидшується (рис. 2). Тривалість прогрівання пакету прямопропорційно зростає із зменшенням прогнозованої щільності ДПМ. Оскільки теплопровідність прямопропорційно зростає зі зростанням щільності.

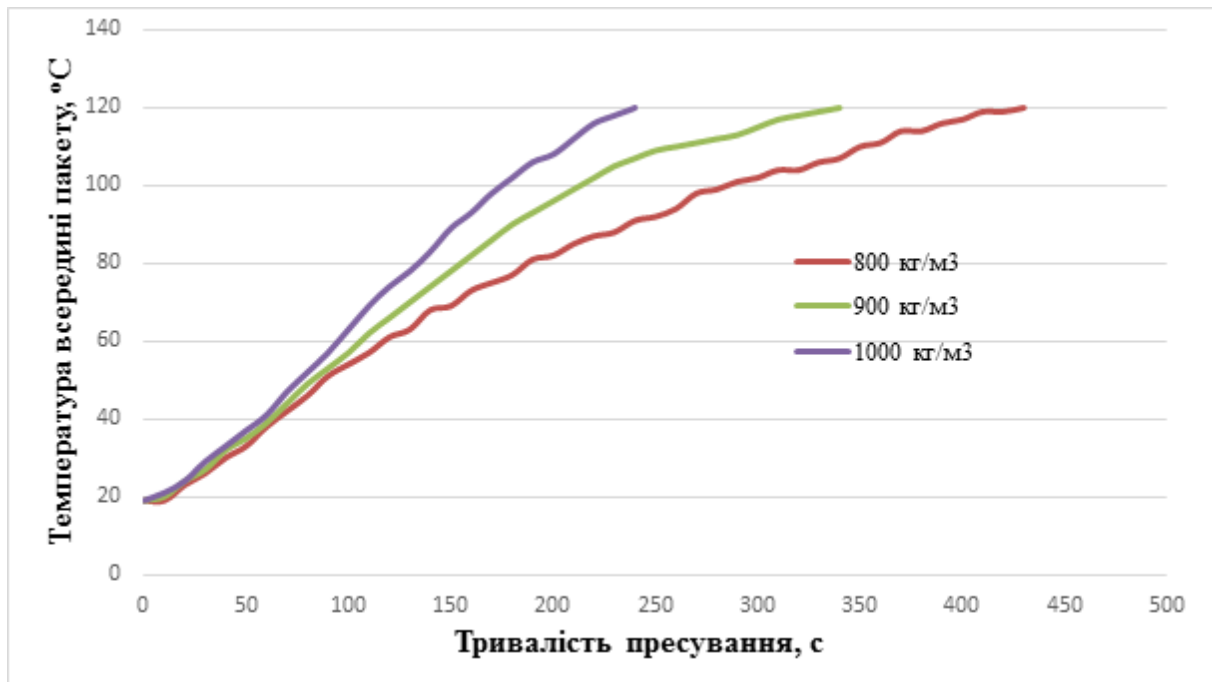


Рисунок 2 – Прогрівання ДПМ залежно від щільності деревинно-полімерного пакету за співвідношення між компонентами композиції 50/50 та температури плит пресу 180°C

Висновки. Проаналізувавши результати досліджень, можна зробити наступні висновки: для швидшого прогрівання деревинно-полімерного пакету доцільно використовувати високі температури; використання композицій із значним вмістом деревинної стружки є недоцільним; рекомендується застосування деревинних частинок більшої вологості, оскільки це сприяє значному зменшенню тривалості прогрівання. Рекомендована тривалість пресування деревинно-полімерних матеріалів залежно від температури пресу має становити від 0,8 до 1,2 хв на міліметр товщини композиту

Література

1. Klyosov A.A. Wood Plastic Composites / A.A. Klyosov. // New Jersey: John Wiley & Sons, Hoboken, 2007. – 726 pp.
2. Rowell R.M. Handbook of wood chemistry and wood composites / R.M. Rowell. – Boca Raton: CRC Press, 2005. – 487 pp.
3. Lyuty P. Properties of Flat-Pressed Wood-Polymer Composites Made Using Secondary Polyethylene / P. Lyuty, P. Bekhta, J. Sedliacik, G. Ortynska – Acta Fac. Xylogologiae Zvolen 2014, 56(1) – P. 39–50.
4. Гупало О.П. Хімія деревини: підруч. / О.П. Гупало, О.П. Тушницький [2-ге видання, виправлене і доповнене]. – К. : Знання, 2008. – 276 с.