View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Electronic archive of Ternopil National Ivan Puluj Technical University

УДК 621.762

А.В. Мініцький канд. техн. наук, доц., А.В. Божко, Н.В. Мініцька канд. техн. наук, доц.
Національний технічний університет України «КПІ», Україна

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ПРОЦЕС УЩІЛЬНЕННЯ ДЕРЕВИНИ

A.V. Minitsky Ph.D., Assoc. Prof., A.V. Bojko, N.V. Minitska Ph.D., Assoc. Prof.

THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS ON THE PROCESS OF SEALING THE WOOD

На сьогодні, при розробці нових технологій та матеріалів, на перший план виходять такі критерії як екологічність, витрати сировини та енергозбереження. Саме тому інтерес до матеріалів на основі поновлюваних видів сировини стрімко зростає. Одним з таких прикладів може служити деревина. Завдяки новим технологіям вона може в багатьох областях успішно конкурувати з металами, полімерами і навіть керамікою [1].

Відомо, що з деревини малоцінних порід шляхом ущільнення і теплових впливів можна отримати композиційний матеріал, що володіє більшою, ніж натуральна деревина, міцністю, який має високі антифрикційні і демпфуючі властивості [2]. Застосування модифікування деревини дозволяє значно підвищити механічну міцність не менш ніж у 3 рази, водостійкість в 2-3 рази, хімічну стійкість в 3-4 рази [3]. Завдяки цьому в переробку може бути залучена не тільки ділова деревина, але і деревина низької якості, особливо м'яких листяних порід (вільха, осина, береза, бук, клен). Одним з прогресивних методів зміни фізико-механічних властивостей деревини є пресування. Зазвичай деревину пресують для отримання виробів складних форм або для додаткового ущільнення [4]. Пресування широко використовують для отримання деталей декору в меблевій промисловості для отримання з деревини матеріалів, що заміняють кольорові метали для машинобудування та ізоляційні матеріали в електротехнічній промисловості.

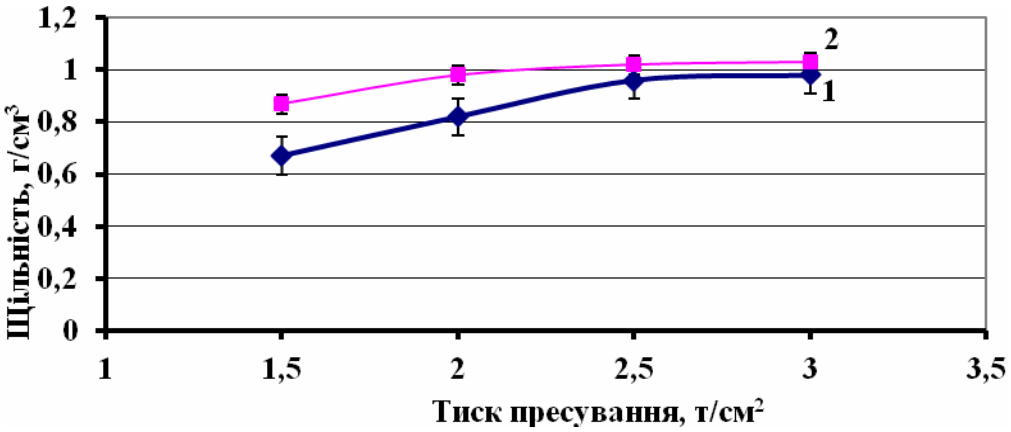
Метою даної роботи було визначення впливу різних технологічних параметрів на процес ущільнення деревини різних порід, що відрізняються щільністю та твердістю.

Першим етапом досліджень було визначення ущільнюваності деревини в залежності від породи, яка визначає вихідні щільність та твердість матеріалу. Для цього були виготовлені заготовки циліндричної форми із деревини твердої та м’якої породи (дуб та вільха відповідно) діаметром 16 мм та висотою 20 мм. Після обмірювання циліндричних заготовок із деревини їх піддавали пресуванню у нероз’ємній прес-формі під тиском 150, 200, 250 та 300 МПа. Як показали дослідження різні породи дерева мають принципово різну ущільнюваність на однакових тисках (рис.).

Деревина представляє собою анізотропне трифазне середовище зі складною капілярно-пористою структурою, сформованою на основі комплексу природних полімерів [5]. Тверда порода, яка має вихідну щільність близько 0,6 г/см3, починає суттєво деформуватися під тиском 250 МПа, досягаючи значень по щільності близько 1,0 г/см3. Для м’якої породи дерева достатнім тиском, для того щоб отримати високу щільність, є 200 МПа, при такому тиску щільність м’якої породи деревини зростає втричі з 0,3 г/см3 до 1,0 г/см3. Дані результати є цілком логічними, оскільки м’яка порода є більш пластичною і піддається деформації вже на малих тисках.

Відомо, що деревина, в тому числі й пресована, має здатність поглинати вологу з навколишнього середовища, прагнучи досягти рівномірної вологості, що відповідає даному середовищу [6]. Враховуючи дану обставину було досліджено вплив вологості

деревини на її ущільнюваність. Для цього брикети із деревини піддавали сушці перед пресуванням у сушильній шафі при температурах 70 – 100 ^{0}С. Після сушки деревину піддавали пресуванню під тиском 250 МПа, оскільки даний тиск, як показали попередні дослідження, є оптимальним як для м'якої так і твердої породи деревини.



1 – тверда порода; 2 – м'яка порода

Рисунок – Залежність щільності деревини від тиску пресування

Дослідження впливу вологості деревини на процес ущільнення підтвердив вагомість даного фактору на пресування деревини. Сушка деревини при температурі 70 – 80 ^{0}С практично не змінює ущільнюваність порівняно із не висушеною деревиною. Підвищення температури сушки до 90 – 100 ^{0}С підвищує ущільнюваність деревини до 1,01 і 1,03 г/см^3 для твердої та м'якої породи відповідно. Це показало, що найбільш ефективною температурою сушки для даних порід деревини є температура 90 ^{0}С, подальше підвищення температури є не доцільним, оскільки принципово не покращує ущільнюваність. При більш низьких температурах ущільнюваність також не збільшується, що говорить про те, що при таких температурах вільна вода повністю не видаляється з деревини і перешкоджає деформації волокон деревини в об'ємі прес-форми.

Результати досліджень показали, що тиск пресування, вологість та вихідна твердість деревини мають суттєвий вплив на кінцеву щільність пресованого матеріалу. Оптимізація технологічних режимів пресування надасть можливості отримати недорогий матеріал з новими технологічними властивостями, що може використовуватись в машинобудуванні для створення ефективно працюючих деталей і вузлів.

Література.

1. Фрадкин В. Древесина: материал будущего.– М.: Знания и техника. 2003. – 167 с.

2. Скориданов Р.В. Древесина с прочностью стали //Лесной журнал. – 2004. – Вып. 6(160). – С 5-7.

3. Дорняк О. Р., Свиридов Л. Т. Прогнозирование параметров структуры и прочности // Вестник Московского государственного университета леса. – 2006. – № 1. – С. 58-64.

4. Шамаев В.А. Модификация древесины. - М.: Экология, 1991 - 128 с.

5. Ханов А.М, Сиротенко Л.Д., Храмцов Ю.Д. Пресование древесины - Екатеринбург, 1997. -142с

6. Б.В.Дерягин, Н.В.Чураев, Ф.Д. Овчаренко и др. Вода в дисперсных системах. М.: Химия, 1989.- 288 с.