

Для прийнятих розрахункових значень параметрів круга та пилки кут нахилу головної різальної кромки у статичній основній площині дорівнює $\varepsilon = 1^\circ 48'$.

Висновки

1. Одержано залежності для визначення радіуса заокруглення дуги кола головної різальної кромки та кута її нахилу у вершинах лез зубів.
2. Установлено, що у разі спрацювання абразивного круга до мінімального діаметра (65...75 мм) кут нахилу головної різальної кромки у вершинах лез зубів може сягати до 2° .
3. Отримані результати необхідно враховувати при налагодженні загострювального верстата, адже незначний незбіг осі круга із середньою площиною пилки призведе до збільшення кута нахилу головної різальної кромки з одного боку та його зменшення з протилежного боку.

Література

1. Кірик М.Д. Підготовки дереворізальних інструментів до роботи та їх експлуатація: Посібник для ВНЗ. – Львів: Ахіл, 2002. – 408 с.
2. Керівництво з обслуговування стрічкових пилок фірми "Wood-Mizer". 05.1996. – 18 с.
3. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 544 с.

УДК 674.047

Ст. викл. О.М. Петрів – НЛТУ України

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НЕСТАЦІОНАРНИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОЛІВ У ПРОЦЕСІ ПРЕСУВАННЯ ДЕРЕВОСТРУЖКОВИХ ПЛИТ

Наведено та проаналізовано результати досліджень, а також виявлено закономірності впливу основних параметрів експерименту: вологості стружки, тиску та температури преса на величину температурних полів у процесі пресування деревостружкових плит.

Senior teacher O.M. Petriv – NUFWTU

Results of experimental studies of non-stationary temperature fields under pressing process of particleboards

The results of studies are presented and analysed. The regularities of influence of basic experimental parameters: chips moisture, pressure and temperature of press on temperature fields values under pressing process of particleboards have been discovered.

Аналіз проблеми та завдання досліджень. Процес тепломасоперенесення істотно впливає на якість деревостружкових плит (ДСП) і його різнобічне вивчення є передумовою для інтенсифікації виробництва та покращення якості продукції. У роботі [2] проводилось дослідження теплоперенесення у плиті із сталими технологічними параметрами. У роботах [4-5] описано методику дослідження процесу тепломасоперенесення в різних точках плити та проаналізовано результати експериментів із змінними технологічними параметрами для одношарових плит. Проте на даний час найбільш поширеним є виробництво трьохшарових плит, для яких дослідження теплоперенесення у

процесі пресування є недостатнім. У [3] наведено фізико-математичну модель тепломасоперенесення у процесі пресування (ДСП) пакета з врахуванням структури анізотропії матеріалу та тримірності пакета. Метою проведених експериментів було підтвердження результатів, отриманих чисельною реалізацією моделі [3]. Тому результати досліджень, наведені у даній статті, є актуальними і мають практичне значення.

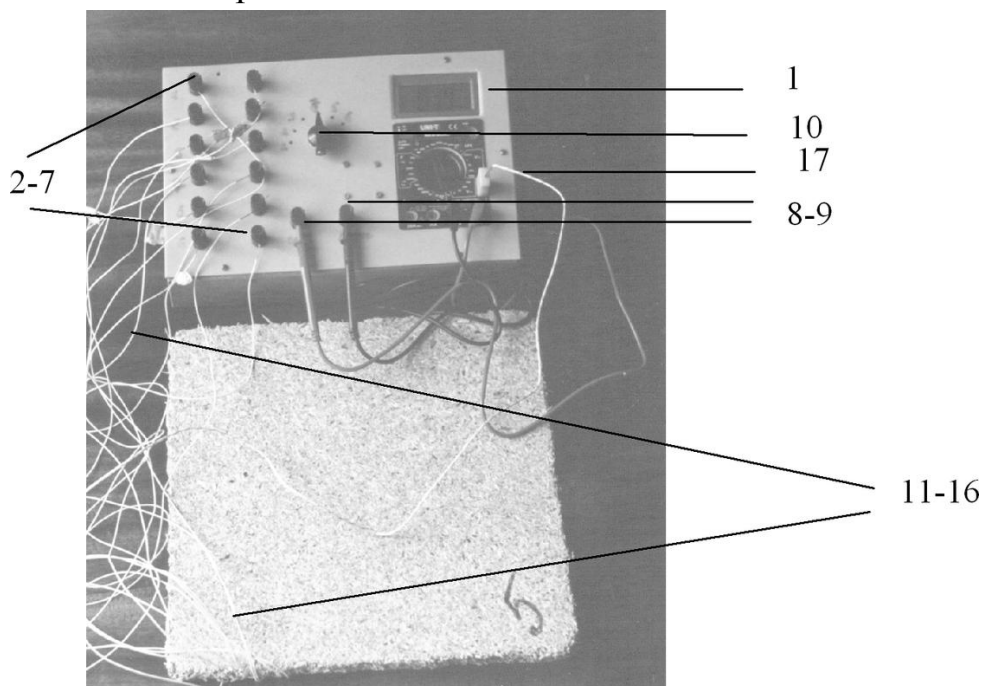


Рис. 1. Під'єднання плити до вимірювального пристрою

Обладнання та вибір умов проведення експерименту. Для визначення динаміки температурного поля T у заданих точках деревостружкового пакета (рис. 2) було використано стандартний лабораторний прес. Для вимірювання температури розроблено вимірювальний пристрій (рис. 1), до складу якого входять:

- 1 – вимірювальний прилад UNI-T M890C⁺;
- 2-7 – клеми для під'єднання до датчиків;
- 8-9 – клеми для під'єднання до вимірювального приладу;
- 10 – перемикач;
- 11-16 – датчі для вимірювання опору середовища плити;
- 17 – датч для визначення температури.

Перед проведенням експерименту проградуїровано датчі. Для цього використано їх фізичну властивість зменшувати свій опір R з підвищенням температури середовища T та знайдено математичну залежність між R та T .

$$T = aR^{-b}, \quad (1)$$

де a , b – коефіцієнти переведення.

Для наближення до реальних режимних параметрів пресування ДСП розроблена таблиця параметрів експерименту.

Структурний склад плити та методика проведення експерименту. Для дослідження динаміки температурних полів виготовлялись плити розміром $300 \times 300 \times 16$ мм. за параметрами табл. 2. Стружка отримувалась у заводських умовах з подальшим розподілом на фракції за допомогою ситового

аналізатора. Використовувалось 60 % низькоякісних хвойних порід, 30 % м'яколистих і 10 % твердолистих порід. Структура плити тришарова. Густина готової плити 750 кг/м^3 . Співвідношення між зовнішнім та середнім шаром – 7: 9 (43 %: 57 %). Товщина плити 16 мм. Густина зовнішнього шару – 664 кг/м^3 , середній розмір фракції – $7 \times 3 \times 2 \text{ мм}$. Густина середнього шару – 814 кг/м^3 , середній розмір фракції – $25 \times 5 \times 3 \text{ мм}$. смола КФ-МТ (БП), концентрація – 60 %. Затверджувач – хлористий амоній 1 %.

Табл. 1. Параметри експерименту

№ досліду	Температура плит преса, °С	Тиск преса, МПа	Вологість стружки, %
1	190	2	2,7
2	190	2	3,7
3	190	2,5	2,7
4	190	2,5	3,7
5	170	2	2,7
6	170	2	3,7
7	170	2,5	2,7
8	170	2,5	3,7

Склад досліджуваної плити, розрахований для заданого в масових частках рецепту клею за методикою [1], подано в табл. 2.

Табл. 2. Склад плити

Складник	Зовнішній шар		Середній шар	
	Масові частки	Грами на плиту 300×300	Масові частки	Грами на плиту 300×300
смола	100	76,53	100	83,52
затверджувач	0,51	1,91	4	16,70
карбамід	4,3	3,29	7,5	6,26
вода	22,8	17,45	15,5	12,95
Стружка		393		620
Загальна маса взірця		492,18		739,43

Взірець плити формувався таким чином. У середині зовнішнього шару в нижній частині взірця за схемою на рис. 2 розміщались давачі 11-16 в точках 5-7, а у середині середнього шару – 1-3. Температура в точці 4 (торець середини середнього шару) вимірювався безпосередньо давачем 17 (рис. 1).

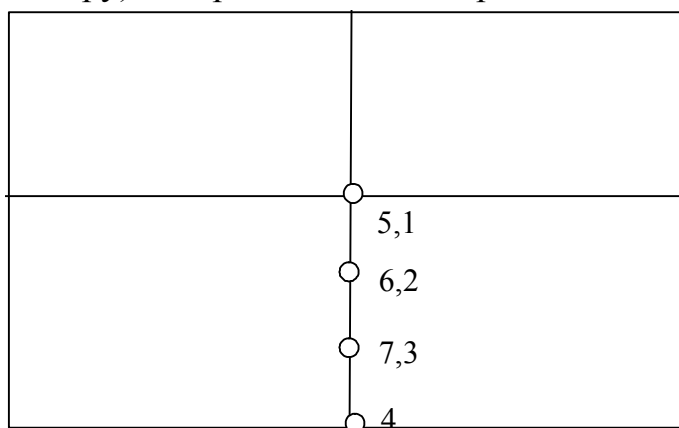


Рис. 2. Схема розміщення датчиків

Взірець вкладається у прес з такою діаграмою пресування.

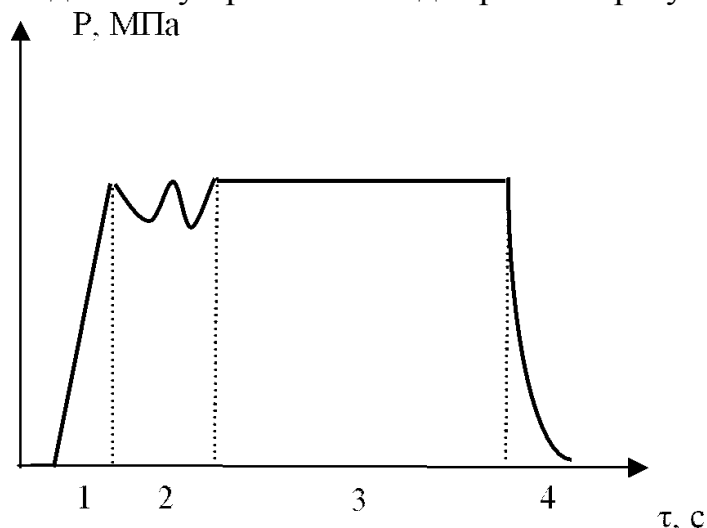


Рис. 3. Схематичне зображення діаграми пресування

Часовий діапазон пресування τ можна розділити на такі проміжки: 1 – від 0 до 50 с час наростання тиску преса; 2 – час ущільнення плити від 50 до 170 с для тиску преса 2 МПа і від 50 до 145 с для тиску преса 2,5 МПа; 3 – час пресування від 170 до 554 с для тиску преса 2 МПа і від 95 до 479 с для тиску преса 2,5 МПа; 4 – ослаблення та зняття дії преса від 554 до 700 с для тиску преса 2 МПа і від 479 до 700 с для тиску преса 2,5 МПа.

Результати експериментальних досліджень. Для дослідження теплоперенесення проведено досліди, режимні параметри яких вказано в табл. 1. а розміщення давачів у точках, як подано на рис. 2. Результати дослідів апроксимовано методом найменших квадратів та подано графічно на рис. 4-10. Кожен рисунок відповідає точці у товщині плити, а крива – номеру дослідів. Простежувалась закономірність зміни температури плити у кожній точці залежно від параметрів експерименту. У центрі плити (в нижньому шарі (точка 5, рис. 8), незалежно від тиску, температури преса та вологості стружки прогрівання відбувається уже на етапі ущільнення і досягається температура, близька до температури преса, яка утримується і після ослаблення та зняття його дії. Подібна тенденція спостерігається і у внутрішній точці нижнього шару (точка 6, рис. 9). У центрі середнього шару (точка 1-2, рис. 4-5) прогрівання відбувається на початку пресування і проходить швидше, що і є закономірним, у плитах з меншою вологістю стружки, тому що менше тепла витрачається на випаровування вільної вологи. Протягом всього пресування температура в цих точка має пульсуючий характер, оскільки у плиті проходить циркулювання парогазової суміші різної температури і постійно відбуваються процеси випаровування – конденсації та проникнення прогрітої пари через торці у зовнішнє середовище. Пульсуючий характер температури в точках наближених до торця (точки 3, 7, рис. 6, 10) та на торці (точка 4, рис. 7) також пояснюють наведені вище міркування. Під час зняття навантаження зниження температури в цих точках сповільнено, тому що швидше охолоджується середній шар плити, а нижні шари і торці є провідниками для парогазової суміші, що збереглася у середині плити. Це сприяє утриманню високої температури в цих шарах.

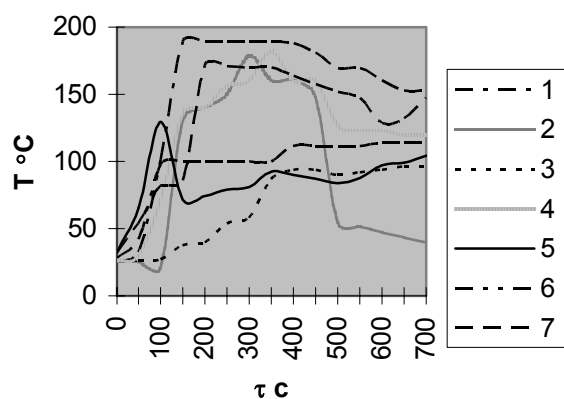


Рис. 4. Розподіл температури в точці 1

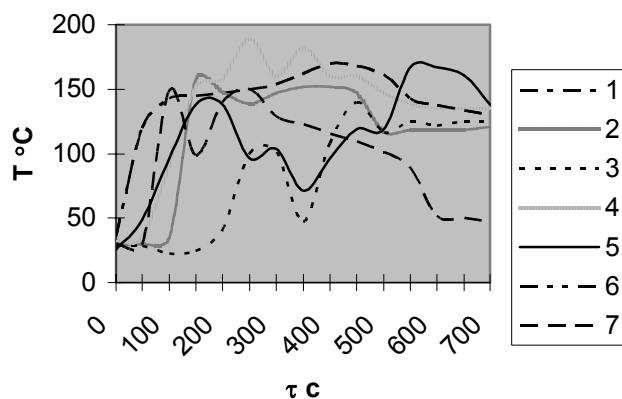


Рис. 5. Розподіл температури в точці 2

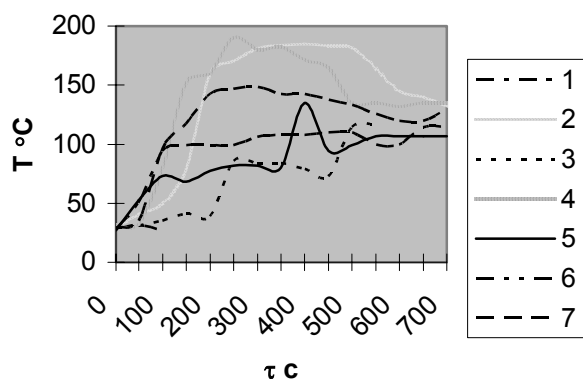


Рис. 6. Розподіл температури в точці 3

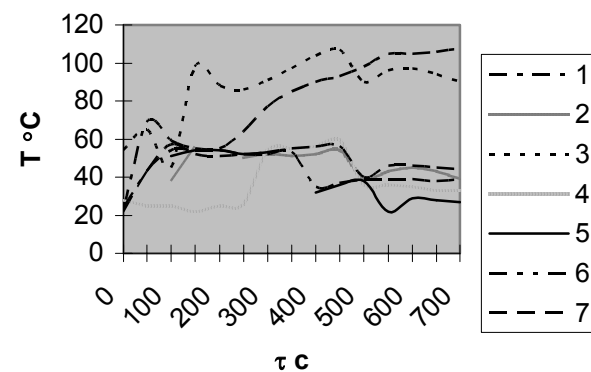


Рис. 7. Розподіл температури в точці 4

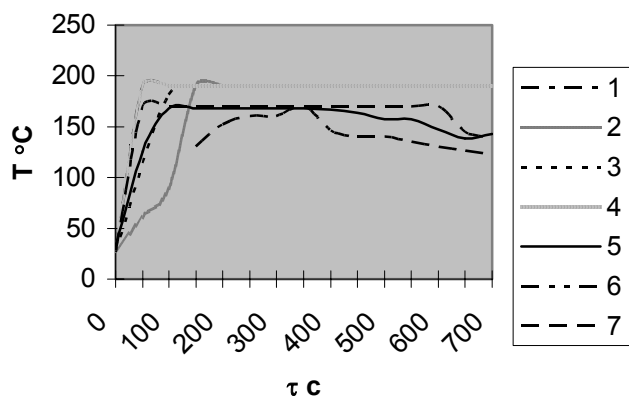


Рис. 8. Розподіл температури в точці 5

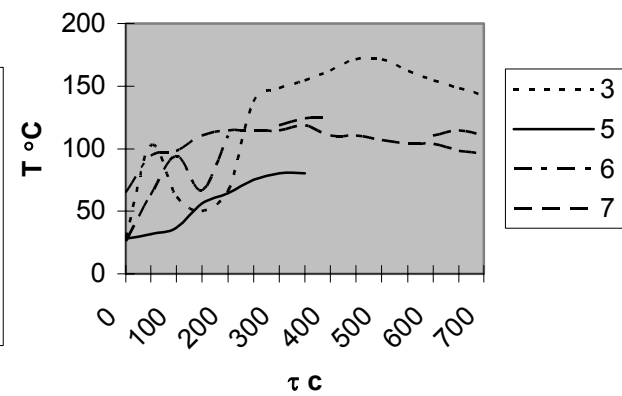


Рис. 9. Розподіл температури в точці 6

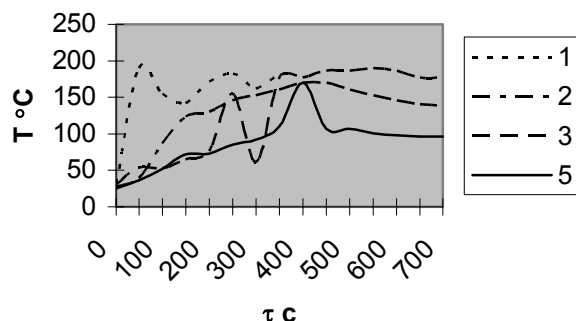


Рис. 10. Розподіл температури в точці 7

Висновки. Внаслідок проведених експериментів виявлено пульсуючий характер зміни температури у середніх шарах плити, величина якої пов'язана з вологістю стружки. Проте на температуру у зовнішніх шарах вологість стружки та тиск преса істотно не впливають. У цих точках температу-

ра залежить від температури преса. Дані експериментальних досліджень підтверджують результати, отримані при чисельних реалізаціях моделі [3].

Література

1. Бехта П.А. Технологічні розрахунки у виробництві ДСП. – К: ІСДО, 1994. – 156 с.
2. Ганцюк В.М. Інтенсифікація процесу пресування деревинностружкових плит в установках пезперервної дії/ Автореф. дис. канд. техн. наук. – Львів: УкрДЛТУ. – 1996. – С. 9-14.
3. Соколовський Я.І., Петрів О.М. Чисельне моделювання нестационарних полів тепломасоперенесення в процесі пресування деревностружкових плит// Наук. вісник УкрДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: УкрДЛТУ. – 2004, вип. – С. 57-59.
4. Humphrey P.F., Bolton A.J. The hot pressing of dry-formed Wood-based composites. A simulation model for heat and moisture transfer// Holzforschung 43 № 3, 1989 P. 199-206.
5. Frünwald A., Steffen A., Humphrey P.E., Haas G.V. Entwicklung und Überprüfung eines Modells des thermodynamischen und des rheologischen Verhaltens von Fassermatten für MDF während der Heispressung in Taktpressen und Ansätze zur modelirung von Endlosrpessen. – Universität Hamburg, 1999.

УДК 674.02:621.923

Доц. О.А. Кійко, канд. техн. наук – НЛТУ України

ПЕРЕВІРКА НА АДЕКВАТНІСТЬ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ КАЛІБРУВАННЯ-ШЛІФУВАННЯ ПЛИТНИХ ДЕРЕВНИХ МАТЕРІАЛІВ ЖОРСТКИМИ АБРАЗИВНИМИ ІНСТРУМЕНТАМИ

Розроблено структуру перевірки імітаційної моделі процесу калібрування-шліфування плитних деревних матеріалів на адекватність. Послідовно здійснена валідація та верифікація, розроблені заходи із забезпечення довіри до моделі.

Doc. O.A. Kyiko – NUFWT of Ukraine

Check on adequacy to a simulation model of calibrating-polishing process of wooden boards materials by abrasive tools

The pattern of check of a simulation model of calibrating-polishing process of boards wooden materials on adequacy is designed. Sequentially is made validation and verification, the measures on maintenance of confidence to model are designed.

Потреби різних галузей промисловості України в деревині на сьогодні не можуть бути задоволені внутрішніми ресурсами. В умовах зростання темпів імпорту деревини питання економії деревини приймає стратегічне значення. У меблевій промисловості вирішення вище означеної проблеми вирішують шляхом заміни масивної деревини плитними деревними матеріалами (ДСП, фанера, MDF та інші), у процесі виготовлення яких існує можливість економії власне деревини.

Технологічний процес виготовлення плитних деревних матеріалів передбачає обов'язкове оброблення в розмір за товщиною та вигладжування. Для цієї мети науковці НЛТУ України запропонували використати жорсткий абразивний циліндр, що не має аналогів в межах України та за кордоном. Широке запровадження цього інструмента стримується недостатньою кількістю досліджень. З метою підвищення ефективності процесу калібрування-шліфування плитних деревних матеріалів автором даної статті створена імітаційна модель [1-3].