

Ключевые слова: информационная модель, информационные технологии, система обеспечения пожарной безопасности.

Zachko O.B., Fedan V.B. Information model of elements of system providing fire safety

The component elements of the system of providing of fire safety are examined on the basis of development of it information model. The classification of information technologies is at preparation of specialists of civil defence are offered.

Keywords: information model, information technologies, system of providing of fire safety.

УДК 674.047 Доц. О.М. Петрів, канд. техн. наук – НЛТУ України, м. Львів

**МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕЖИМІВ
ПРЕСУВАННЯ ДЕРЕВНОСТРУЖКОВОЇ ПЛИТИ**

Побудовано алгоритм оптимізації режимів пресування. Внаслідок розв'язку оптимізаційної задачі визначають параметри функції, яка задає зміну тиску преса в середині процесу пресування.

Вступ. Процес пресування деревностружкових плит можна розбити на 4 фази: А – початок гарячого пресування після зімкнення плит преса, В – початок підвищення вологості та температури в середині плити, С – досягнення температури плити понад 100 °С, D – досягнення максимального тиску парогазової суміші. Власне, на фазі D доцільно, не піднімаючи плит преса, плавно зменшувати його тиск. Внаслідок цього зменшиться гідродинамічний тиск тонких зовнішніх шарів і парогазова суміш спрямується до поверхні ДСП і через граничний шар між деревностружковою плитою і плитами преса проникатиме в зовнішнє середовище. Проте чинними технологічними інструкціями, як доводить практичний досвід, не можна встановити настання фази D. Представлена в [1] математична модель дає змогу виявити момент часу, коли настає активне випаровування, а результати чисельної реалізації математичної моделі можна використати для оптимізації режимів пресування.

Постановка задачі. Найбільш вживана (базова) діаграма пресування [2] складається з таких проміжків часу: $[\tau_0, \tau_1]$ – наростання дії преса; $[\tau_1, \tau_2]$, – зімкнення плит преса та його постійна дія; $[\tau_2, \tau_3]$ – розімкнення плит преса та послаблення його дії. Якщо проаналізувати часову зміну тиску парогазової суміші в плиті на ділянці $[\tau_1, \tau_2]$, то в деякий момент часу τ_k значення цієї величини є максимальним і процес тверднення клею завершився ($\theta = \theta_{kl}$), а це означає, що плита прогріта і втрата частини пари не має істотного значення. Власне в цей момент часу доцільне поступове послаблення тиску преса для більш інтенсивного проникнення пари в зовнішнє середовище, бо, як показали дослідження [3], навіть при зімкнених плитах преса значна її частина покидає плиту. Проте тиск преса зменшується не доволі, а враховуються такі чинники: тиск преса в момент часу τ_k має бути більшим від міцності клейових з'єднань і зменшуватись так, що під час розкриття плит преса його величина була б більша, ніж тиск парогазової суміші на поверхні. Це обмеження вводиться для того, щоб не допустити стрибкоподібного збільшення

тиску пари на поверхні плити, яке може спричинити її розшарування. Отже, оптимізована діаграма пресування буде складатись із ділянок: $[0, \tau_1]$, – наростання дії преса, $[\tau_1, \tau_k]$ – зімкнення плит преса та його постійна дія, $[\tau_k, \tau_2]$, послаблення дії преса із збереженням плит на дистанційних планках, $[\tau_2, \tau_3]$, – розімкнення плит преса та подальше послаблення його дії і може мати такий вигляд:

$$P_{pr} = \begin{cases} \alpha e^{\alpha_1 \tau} & 0 < \tau < \tau_1; \\ P_{const} & \tau_1 \leq \tau \leq \tau_k; \\ \gamma_2 e^{-\beta \tau} + \gamma_1 & \tau_k < \tau < \tau_2; \\ \alpha'' e^{-\alpha'' \tau} & \tau_2 \leq \tau \leq \tau_3, \end{cases} \quad (1)$$

де: α, α_1 – константи, які задаються базовою діаграмою пресування; P_{const} – тиск преса при зімкнених плитах; $\beta, \gamma_1, \gamma_2$ – коефіцієнти, які визначають характер кривої, що задає величину тиску преса в разі досягнення часу τ_k . Коефіцієнти α'', α_1'' визначають величину тиску преса внаслідок підняття його з дистанційних планок. Власне завдання полягає у визначенні таких $\beta, \gamma_1, \gamma_2$, які задають оптимізовану діаграму пресування на проміжку пресування $[\tau_k, \tau_2]$. Базуючись на викладених міркуваннях, розглянемо методику вирішення цієї задачі.

На основі чисельної реалізації математичної моделі, описаної в [1], визначити момент часу $\tau_k \in [\tau_1, \tau_2]$, для якого тиск парогазової суміші P на поверхні плити є максимальним.

Для визначення $\beta, \gamma_1, \gamma_2$ вирішити наступну оптимізаційну задачу методом покрокової оптимізації – побудувати таку функцію мети, щоб різниця між тиском преса та рівнодійною всіх сил, що діють з боку плити, була мінімальною. В цьому випадку можна здійснити покрокову оптимізацію для кожного i -го інтервалу часу $[\tau_i, \tau_{i+1}] \subset [\tau_k, \tau_2]$ тривалістю $\Delta\tau$. Якщо позначити для i -го моменту часу тиск парогазової суміші P^i , тиск преса через P_{pr}^i , напруження деревної частки плити в напрямку, перпендикулярному до плит преса – через σ^i , пористість плити – Pr^i , напруження клейових швів – σ_{kl} , ступінь покриття клеєм – F_{kl} , а початкові густини плити та деревини – ρ_0 і ρ_d , розтягову деформацію – ε^i , то рівнодійну всіх сил з боку деревностружкової плити визначимо $F_{pl}^i = P^i \cdot Pr^i + \sigma^i(1 - Pr^i) + \sigma_{kl}F_{kl}$.

Функцію мети запишемо:

$$F = \sum_{i=1}^{k\tau} (P_{pr}^i - F_{pl}^i)^2 \rightarrow \min, \quad (2)$$

де $k\tau = (\tau_2 - \tau_k) / \Delta\tau$.

Оскільки тиск преса зменшується, то зміну його величини доцільно описати спадаючою функцією

$$P_{pr}^i = \gamma_2 e^{-\beta^i \tau} + \gamma_1^i. \quad (3)$$

Використовуючи емпіричну формулу [1], визначити

$$Pr^i = 1 - \frac{\rho_0(1 + \varepsilon^i)}{\rho_d}. \quad (4)$$

Задати такі обмеження. Тиск преса на початку кожного i -го часового проміжку повинен бути більший від максимального тиску парогазової суміші на i -му часовому інтервалі

$$\gamma_2^i e^{-\beta\tau} + \gamma_1^i > P^i. \quad (5)$$

У кожний наступний i -й момент часу тиск преса повинен бути не більшим, ніж на попередньому $i-1$ -му інтервалі.

$$\gamma_2^i e^{-\beta\tau} + \gamma_1^i \leq P_{pr}^{i-1}. \quad (6)$$

Задача вирішується для проміжку часу від моменту затверднення клею та досягнення максимального значення тиску парогазової суміші на поверхні плити до розкриття плит преса

$$\tau_k \leq \tau^i \leq \tau_2. \quad (7)$$

Чисельна реалізація алгоритму. Запропонований алгоритм апробовано для оптимізації діаграми пресування плити з такими технологічними параметрами: розміри стружки $0,017 \times 0,035 \times 0,0014$ м; концентрація клею 0,65; концентрація закріпника 0,01; густина плити 800 кг/м^3 , та вологість $W_0 = 8 \%$, $T_{pr} = 190^\circ \text{C}$. Використовуючи отримані результати чисельної реалізації моделі [1] для плити з вказаними технологічними параметрами, визначено: момент часу $\tau_k = 240$ с, $P(x, y, z, \tau_k) = 1,63$ МПа, $\theta(x, y, z, \tau_k) = 0.8$, $\sigma_{\tau k} = 0,002917$ МПа, $PR = 0,73$ та $\sigma_{kl} = 1,42$ МПа. На основі отриманих результатів розв'язку поставленої задачі отримано оптимізовану діаграму пресування (рис.).

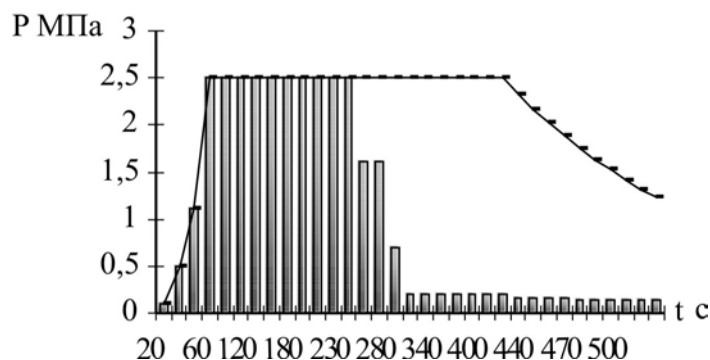


Рис. Діаграма пресування; суцільна лінія – базова діаграма пресування, стовпчикова гістограма – ступінчасте зниження тиску в оптимізованій діаграмі

Висновок. Використання запропонованого способу оптимізації процесу пресування ДСП зменшить ймовірність появи розриву клейових швів внаслідок плавного, поступового зменшення тиску преса, що усуне стрибкоподібне зростання тиску пари в зовнішніх шарах, а це, водночас, приведе до покращення якості продукції.

Література

1. Петрів О.М. Математична модель тепломасообмінних і деформаційних процесів під час пресування деревостружкових плит : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук. – Львів : НУ "Львівська політехніка". – 2008. – 18 с.

2. Ганцюк В.М. Интенсификация процесса пресования ДСП в установках безперервної дії : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 1996. – 18 с.

3. Отлев И.А. Интенсификация производства древесностружечных плит. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1989. – 192 с.

Петрив О.М. Математическая модель оптимизации режимов прессования древесностружечной плиты

Построен алгоритм оптимизации режимов прессования. В результате решения оптимизационной задачи определяют параметры функции, которая задает изменение давления пресса в середине процесса прессования.

Petriv O.M. Mathematical model of optimisation of modes of pressing of particle board

Article is devoted construction of algorithm of optimisation of modes of pressing. Owing to the decision of an optimising problem parameters of function which defines change of pressure of a press throughout pressing process are defined

УДК 681.324

Аспір. У.В. Поліщук¹ – НЛТУ України, м. Львів

УЩІЛЬНЕННЯ ЗВУКУ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОМЕРЕЖНИХ МОДЕЛЕЙ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ

Описано особливості ущільнення та відновлення даних (на прикладі звукових сигналів, зокрема мовних повідомлень) з використанням автоасоціативних нейроподібних структур геометричних перетворень для реалізації процедури виділення головних компонентів та відновлення початкових даних на їхній основі. Подано елементи архітектури розробленої нейромережної системи для ущільнення даних. Розглянуто приклади ущільнення різнотипних звукових файлів за допомогою програмної моделі ущільнення звукової інформації, розробленої на базі нейромережних структур моделі геометричних перетворень.

Вступ. На відміну від багатьох методів ущільнення даних, зокрема побудованих на виділенні частотних областей, застосуванню вейвлетів, фрактальних перетворень, що орієнтовані виключно на певні об'єкти застосування – зображення, звукові файли та ін., розроблені нейромережні підходи з використанням моделі геометричних перетворень [3] характеризуються істотною універсальністю. Тобто можуть бути застосовані для ущільнення даних різноманітного походження без істотних змін у алгоритмах та засобах.

Структура нейромережної системи ущільнення – відновлення даних. Штучні нейронні мережі (ШНМ) – це високопаралельні обчислювальні системи, що складаються із великої кількості простих обчислювальних елементів (нейронів); загалом володіють більш потужними обчислювальними можливостями стосовно до окремого нейрона.

ШНМ забезпечують здійснення компресії завдяки властивостям узагальнення (генералізації), забезпечують отримання значних коефіцієнтів компресії, демонструючи цим переваги над існуючими традиційними методами ущільнення [2]. Система ущільнення – відновлення даних, що базується на застосуванні нейроподібних структур геометричних перетворень [1], відповідає певним критеріям універсальності застосування та має такі властивості:

¹ Наук. керівник: проф. Ю.М. Рашкевич, д-р техн. наук – НУ "Львівська політехніка"