

УДК 674.047

Губер Ю.М., канд. техн. наук, доцент
Копинець З.П., канд. техн. наук
Гуменюк Ж.Я., асистент
Рубінський Ю.В., аспірант

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, tlsdbv@nltu.edu.ua

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ СОСНОВИХ НЕОБРІЗНИХ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ

Дослідження тривалості процесу сушіння пиломатеріалів є важливим, оскільки дає змогу прогнозувати продуктивність сушильних установок під час проектування нових деревообробних підприємств, їх розширенні або реконструкції. Найпоширенішим способом сушіння пиломатеріалів є конвективний [1-3].

На тривалість процесу конвективного сушіння пиломатеріалів впливає низка чинників, зокрема порода деревини, їхні розміри, вид обробки, початкова і кінцева вологість, параметри режиму сушіння (температура повітря, відносна вологість повітря), швидкість руху агента сушіння [2-6]. Реалії сучасності вимагають застосування таких режимів сушіння деревини, які б забезпечували потрібні показники якості сушіння і мінімальні затрати теплової та електричної енергії. Тому виникає потреба в дослідженні різних процесів сушіння для їхнього подальшого вдосконалення.

Метою цього дослідження є встановлення тривалості процесу конвективного сушіння соснових необрізних пиломатеріалів.

Дослідження проведено у конвективній сушильній камері періодичної дії фірми LeKo типу LK-ZDR-50 з об'ємом завантаження $\approx 50 \text{ м}^3$ пиломатеріалів. Під час проведення експериментальних досліджень висушували соснові необрізні пиломатеріали товщиною 30 мм та довжиною 3...3,2 м. Початкова вологість пиломатеріалів становила $W_{\text{п}} \approx 45\%$. Кінцева вологість становила $W_{\text{к}} \approx 9\%$.

Експериментальні дослідження проводили за таких умов: температура агента сушіння (вологого повітря) на першому ступені режиму становила $t_{\text{с}} = 52 \text{ }^{\circ}\text{C}$, його відносна вологість – $\varphi = 73,5\%$, за цих параметрів рівноважна вологість деревини – $W_{\text{р}} = 12\%$; на останньому ступені – $t_{\text{с}} = 68 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 32,5\%$, $W_{\text{р}} = 5\%$. Середня швидкість його руху через штабель висушуваного матеріалу за вологості пиломатеріалів більше 31% – $v = 2,5 \text{ м/с}$, за вологості менше 31% – $v = 1,5 \text{ м/с}$. Зміну параметрів процесу виконували за середньоарифметичним значенням вологості п'яти контрольних пиломатеріалів впродовж усього процесу сушіння.

Загальна тривалість процесу сушіння складається з таких фаз: початкове нагрівання пиломатеріалів, сушіння, кінцева вологотеплообробка та охолодження.

За результатами опрацювання протоколів процесів сушіння для кожного дослідного сушіння побудовано графіки кінетики процесу сушіння соснових необрізних пиломатеріалів товщиною 30 мм. Для прикладу на рис. 1 зображено кінетику процесу сушіння для дослідного процесу сушіння №4.

Загальна тривалість сушіння соснових необрізних пиломатеріалів товщиною 30 мм у конвективній сушильній камері періодичної дії фірми LeKo типу LK-ZDR-50 від середньої початкової вологості $W_{\text{п}} \approx 45\%$ до кінцевої $W_{\text{к}} \approx 9\%$ за досліджуваного режиму становить для різних дослідних сушінь від 160,6 год до 184,7 год. За результатами дослідів у виробничих умовах і статистичної обробки експериментальних даних отримано середнє

значення тривалості конвективного процесу сушіння соснових необрізних пиломатеріалів товщиною 30 мм, яке становить 175,7 год.

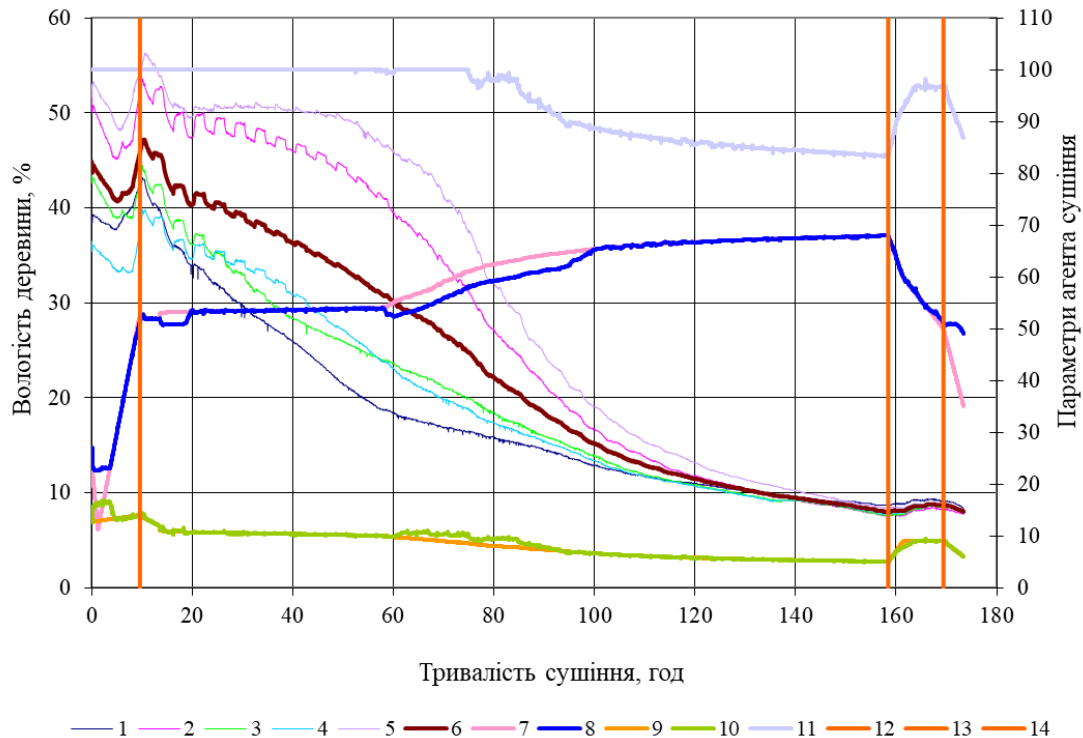


Рис. 1 – Кінетика процесу сушіння соснових необрізних пиломатеріалів товщиною 30 мм: 1, 2, 3, 4, 5 – поточна вологість деревини у точках вимірювання, %; 6 – середня поточна вологість деревини, %; 7 – задана температура агента сушіння, 8 – фактична температура агента сушіння; 9 – задана рівноважна вологість деревини, %; 10 – фактична рівноважна вологість деревини, %; 11 – частота обертання вентилятора, %; 12, 13, 14 – інтервали часу фаз процесу сушіння (нагрівання, сушіння, кінцева вологотеплообробка, охолодження)

Висновок. Результати експериментальних досліджень дадуть змогу вдосконалити технологію сушіння соснових необрізних пиломатеріалів, а також аналітичні методи визначення тривалості сушіння соснових пиломатеріалів за високих вимог до якості висушеного матеріалу.

Список посилань

1. Білей П.В. Дослідження тривалості процесу сушіння пиломатеріалів понижених товщин багатоступеневими режимами у виробничих умовах / П.В. Білей, Ю.М. Губер, З.П. Копинець // Науковий вісник. Львів, НЛТУ України. – 2011 – Вип.21.1. – С. 99-103.
2. Білей П. Теоретичні основи теплової обробки і сушіння деревини (Монографія) / П. Білей. – Коломия: Вік, 2005. – 364 с.
3. Brunner-Hildebrand. Die schnittholz Trocknung. 5 AUFLAGE. Buchdruckwerkstätten Hannover GmbH, 1987. – 322 s.
4. Glijer L. Suszenie drewna I nie tylko / L. Glijer. – Warszawa: Wies Jutra, 2011. – 140 s.
5. Губер Ю.М. Аналіз методів визначення тривалості сушіння соснових необрізних пиломатеріалів / Ю.М. Губер, З.П. Копинець, Ю.Р. Дадак, Ж.Я. Гуменюк // Наукові праці Лісівничої академії наук України : збірник наукових праць. – Львів: Видавництво «Компанія “Манускрипт”», 2020. – Вип. 20. – С. 214-221.
6. Копыnets Z.P. Investigation of beech lumber drying process by the low temperature multi-stage regimes / Z.P. Kopynets, R.B. Shchupakivskyy // Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry. Collection of scientific and technical works. – Lviv: NUFWT of Ukraine. – 2014, vol. 40. – P. 59-62.