

3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА УСТАТКУВАННЯ ЛІСОВИРОБНИЧОГО КОМПЛЕКСУ

УДК 674.047

*Ст. наук. співроб. О.О. Пінчевська, д-р техн. наук –
НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

ОСОБЛИВОСТІ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО СУШІННЯ ПИЛОПРОДУКЦІЇ З ДЕРЕВИНИ СОСНИ ТА ВІЛЬХИ

Експериментально досліджено залежність коефіцієнтів вологопровідності сосни та вільхи від температури деревини. З врахуванням отриманих значень коефіцієнтів розраховано криві кінетики сушіння соснових і вільхових пиломатеріалів у разі висушування їх у камерах з водяним теплопостачанням. Встановлено значну розбіжність розрахункових і експериментальних даних, пов'язану зі спрощеним описанням процесу низькотемпературного процесу сушіння.

Ключові слова: пиломатеріали, сосна, вільха, коефіцієнт вологопровідності, кінетика низькотемпературного сушіння.

Сушіння є однією з найважливіших операцій в технологічному процесі оброблення деревини, від якої залежить якість дерев'яних виробів. Важливим показником, що характеризує інтенсивність току вологи у висушуваному матеріалі, є коефіцієнт вологопровідності, значення якого залежать від напрямку вилучення вологи, температури, густини деревини. Для кожної породи деревини він є різним і, навіть, в межах однієї породи може відрізнятися залежно від природно-кліматичних умов виростання деревини.

Головною лісотвірною породою України є сосна, запаси якої становлять 34,7 % лісового фонду. Основне призначення пилопродукції з деревини сосни – використання її у столярно-будівельних виробках та меблях. Запаси вільхи складають лише 7,1 %, проте деревина її користується популярністю, особливо в меблевих виробках.

Коефіцієнти вологопровідності для сосни були визначені ще за радянських часів для деревини [1-3], яка виросла в умовах більш північніших, ніж деревина, що росте в Україні. Саме для такої деревини було розроблено стандартизований регламент сушіння [4]. Для деревини вільхи досвід сушіння пилопродукції взагалі базується на рекомендаціях, розроблених без врахування її теплофізичних параметрів. Між тим, досягти якісного та економічно обґрунтованого сушіння за таких умов досить важко, навіть у разі використання м'яких режимів.

Отже актуальним є визначення коефіцієнтів вологопровідності деревних порід, що ростуть в Україні. Для цього було використано метод контактного зволоження, який дає змогу отримати значну кількість даних, необхідних для статистичної оброблення. З додаткових дослідів також було отримано дані з величини вологості межі гігроскопічності $W_{м.г.}$ для кожної породи.

Основні досліди проводилися на зразках радіального та тангенціального розпилювання. Розміри поперечного перетину становили 70×50 мм, товщина зразків – 5 і 10 мм для кожного напрямку току вологи. Для визначення вологості межі гігроскопічності були використані зразки розміром 50×30 мм і товщиною 3 мм.

На базі отриманих експериментальних даних було побудовано залежність вологості межі гігроскопічності $W_{м.г.}$ від температури і діапазоні $t = 25, 40, 60, 80$ °C:

- для сосни:

$$W_{м.г.} = 89,2t^{-0,19}; \quad (1)$$

- та вільхи

$$W_{м.г.} = -0,05t + 37,34. \quad (2)$$

Як видно, отримані залежності не суперечать відомій закономірності зниження величини $W_{м.г.}$ від температури деревини.

Встановлені значення коефіцієнтів вологопровідності вільхи (рис. 1, а) та сосни (рис. 1, б) в радіальному та тангенціальному напрямках, та їх залежність від температури. Співвідношення між значеннями коефіцієнтів вологопровідності в радіальному та тангенціальному напрямках становить для вільхи та сосни, відповідно: $a'_p / a'_m = 1,1$, $a'_p / a'_m = 1,25$.

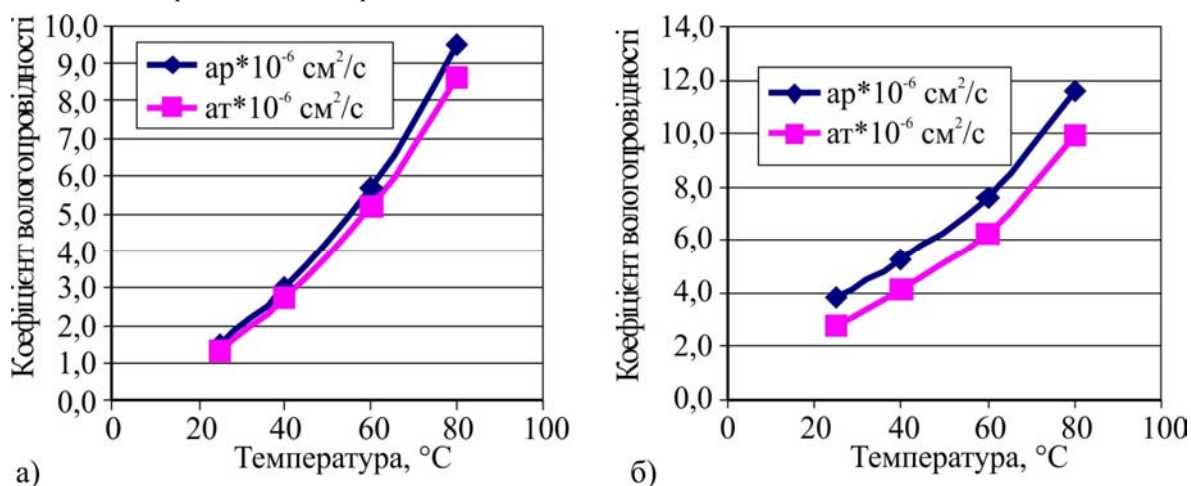


Рис. 1. Залежність коефіцієнтів вологопровідності деревини вільхи в радіальному a'_p та тангенціальному a'_m напрямках від температури: а – вільхи; б – сосни

Порівняння отриманих значень коефіцієнтів вологопровідності для сосни з даними попередніх досліджень [1-3], показало, що вологопровідність вітчизняної сосни в 1,23 рази є вищою, що пов'язано з меншою (на 12 %) базовою густиною. З врахуванням отриманих значень коефіцієнтів вологопровідності було розраховано тривалість сушіння пиломатеріалів товщиною 50 мм з деревини вільхи (рис. 2, а) та сосни (рис. 2, б).

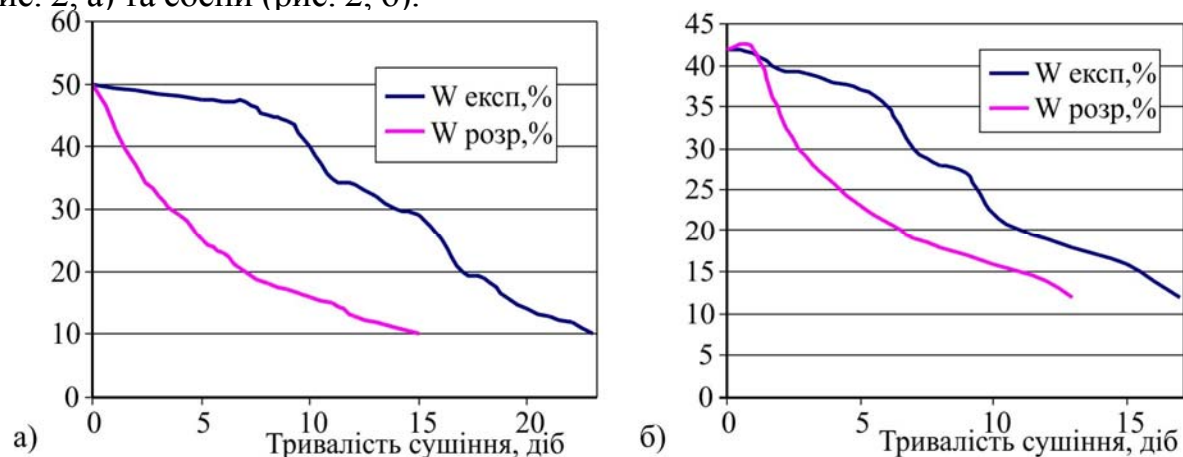


Рис. 2. Криві сушіння пиломатеріалів з вільхи (а) і сосни (б)

Порівняння розрахункових даних поточної вологості ($W_{розр}$, %) з експериментальними ($W_{експ}$, %), які отримані під час висушування вказаних пиломатеріалів у виробничих умовах в сушарках, що обігріваються гарячою водою, показало значну розбіжність. Розрахунковий термін виявився майже в 1,5 рази меншим, ніж фактичний.

Видно, що експериментальні криві сушіння відрізняються від традиційних експоненціальних, причому найбільша розбіжність спостерігається на початку процесу. Скоріш за все, це пов'язано зі спрощеним описанням процесу сушіння за допомогою відомого рівняння вологопровідності, розв'язок якого покладений в основу інженерних методів розрахунку тривалості процесу сушіння.

Висновки. 1. Проведені експериментальні дослідження коефіцієнтів вологопровідності та вологості межі гігроскопічності сосни та вільхи дозволили отримати залежності цих величин від температури деревини.

2. Існуючі методи розрахунку тривалості сушіння пилопродукції в сучасних низькотемпературних камерах не можуть забезпечити достовірні результати, оскільки не враховують вплив перерозподілу теплових полів в деревині під час сушіння.

3. Отримані значення коефіцієнтів вологопровідності сосни та вільхи можуть бути використані для розроблення інженерного методу розрахунку тривалості процесу сушіння пилопродукції досліджених порід з врахуванням термовологопровідності.

Література

1. Алпаткина Р.П. О влагопроводности древесины главнейших отечественных пород / Р.П. Алпаткина, П.С. Серговский // Деревообрабатывающая промышленность. – 1967. – № 9. – С. 12-14.
2. Серговский П.С. Гидротермическая обработка древесины / П.С. Серговский. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1958. – 440 с.
3. Шубин Г.С. Сушка и тепловая обработка древесины / Г.С. Шубин. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1990. – 336 с.
4. **Пиломатериалы** хвойных и лиственных пород. Режимы в камерах периодического действия: ГОСТ 19773-94. – [Введ. 1985-01-01]. – М. : Изд-во стандартов 1990. – С. 178-195.

Пинчевская Е.А. Особенности низкотемпературного сушения пилопродукции из древесины сосны и ольхи

Експериментально досліджено залежність коефіцієнтів вологопровідності сосни та ольхи від температури деревини. С урахуванням отриманих значень коефіцієнтів розрахована крива кінетики сушіння соснових та ольхових пиломатеріалів в разі висушування їх в камерах з водяним теплоснабженням. Встановлено значительное разногласие расчетных и экспериментальных данных, связанное с упрощенным описанием процесса низкотемпературного сушения.

Ключевые слова: пиломатериалы, сосна, ольха, коэффициент влагопроводности, кинетика низкотемпературного сушения.

Pinchevska O.O. The peculiarities of pine and alder saw timbers low-temperatures drying

By experimental method was researched the dependence coefficient of moisture diffusion of pine and alder from temperature. The drying kinetic curved lines were calculated with the help of coefficients of moisture diffusion of pine and alder during its drying in the chamber with water-supply heater. Was a fixed big difference between calculated and experimental data's witch connect with simple description of low-temperature drying.

Keywords: saw timbers, pine, alder, coefficient of moisture diffusion, kinetic of low-temperature drying.