

КОМБІНОВАНЕ СУШІННЯ НАСІННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ НВЧ-ЕНЕРГІЇ

Ляшенко Г.А., канд. техн. наук, доц.

Шерстюк В.С., канд. техн. наук, доц.

Полянова Н.В., ст. викл.

Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Більшість сушильних установок мають відносно високі витрати енергії на випаровування вологи і не гарантують належної якості просушеного продукту. Особливо складно забезпечити з їх допомогою сушіння зерна підвищеної вологості, насінневого зерна, насіння соняшнику та інших культур.

Іншою причиною недосконалості сушильних установок є недосконалість реалізованого в них технологічного процесу конвективного сушіння.

Відомо, що процес сушіння, його інтенсивність, енергоємність і ефективність визначаються умовами внутрішнього і зовнішнього вологоперенесення. За конвективного способу сушіння внутрішнє вологоперенесення не відповідає зовнішньому вологопереносу, лімітує весь процес сушіння в цілому та обумовлює його низький тепловий ККД. Тому майже всі проведені в галузі вдосконалення сушіння зерна дослідження пов'язані з вирішенням завдання інтенсифікації внутрішнього вологоперенесення тим чи іншим способом. До таких способів можна віднести використання коливальних і диференційованих температурних режимів сушіння, рециркуляції зерна, попереднього підігрівання зерна, діелектричного нагрівання зерна в електромагнітному полі (ЕМП) високих (ВЧ) і надвисоких (НВЧ) частот. Як показують результати дослідження, найбільш перспективним є застосування в процесі сушіння енергії ЕМП НВЧ, яка забезпечує істотну інтенсифікацію внутрішнього вологоперенесення.

Інтенсифікація внутрішнього вологоперенесення в зерні за умови впливу на нього НВЧ-енергії обумовлена такими факторами. Під дією ЕМП НВЧ термодинамічна рівновага між рідиною і паром всередині капілярів вологого зерна порушується, виникає надлишковий тиск пару. Відбувається це за температур, значно нижчих, ніж температура кипіння води в нормальних умовах. Створений градієнт тиску пари призводить до переміщення вологи в рідкому і пароподібному стані по капілярах тіла до його поверхні.

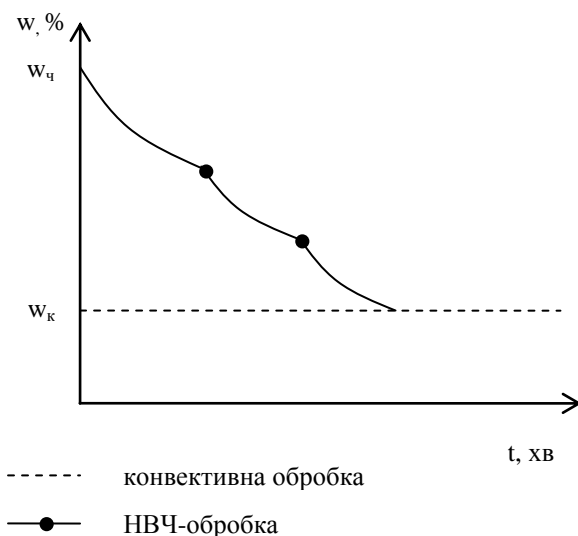


Рис. 1. Принципова схема процесу комбінованого сушіння,
де w – вологість, %; t – час, хв

Тривалість НВЧ-обробки, як показали результати дослідження, значно менше, ніж тривалість конвективної обробки, тому на рисунку 1 вона майже зведена до точки. Цикл «високочастотна обробка – конвективна обробка» після початкової конвективної обробки повторюється декілька разів, доти, доки вологість зерна досягне кондиційної. Інтенсифікація внутрішнього вологоперенесення в зерні під впливом НВЧ-енергії обмежується тільки умовою зберігання якісних показників зерна і насіння.

На основі отриманих даних були розраховані параметри НВЧ-обробки, які забезпечують необхідний перерозподіл вологи з внутрішніх шарів зерна до зовнішніх зі збереженням його посівних властивостей. Слід зазначити, що економічний ефект може бути високим, якщо розроблений технологічний процес використовувати переважно для сушіння насіння підвищеної (понад 22%) вологості, оскільки при цьому додатковий ефект від підвищення якісних показників просушеного матеріалу і зниження витрат енергії на сушіння буде виявлятися найбільшою мірою.