

Г.М. Станкевич, д-р техн. наук, проф. (ОНАХТ, Одеса)
Л.К. Овсянникова, канд. техн. наук, доц. (ОНАХТ, Одеса)
О.Г. Соколовська, асист. (ОНАХТ, Одеса)

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНВЕКТИВНОГО ТА КОНВЕКТИВНО-МІКРОХВИЛЬОВОГО СУШІННЯ ДРІБНОНАСІННЄВИХ КУЛЬТУР

Для вибору раціональних температурних режимів сушіння дрібнонасіневих культур (ДК) таких як ріпак, льон олійний, гірчиця, сорго, визначення продуктивності зерносушарок при їх сушінні, а також витрат теплоти і, відповідно, палива на сушіння, необхідно знати, окрім основних властивостей зерна, і закономірності кінетики їх сушіння. Відомо, що для сушіння зерна застосовують конвективні зерносушарки. Переважно це вітчизняні шахтні прямотечійні зерносушарки, які складаються з декількох сушильних зон, в яких температура сушильного агента підвищується за ходом процесу сушіння, тобто застосовуються висхідні режими сушіння, передбачені діючою «Інструкцією по сушінню...».

Проте, останніми роками в Україні з'явилися багато зерносушарок імпортного виробництва, які відрізняються від вітчизняних конструкцій. Так в шахтних прямотечійних сушарках температура сушильного агента в процесі сушіння безперервно знижується, тобто застосовуються спадні режими сушіння. Такі ж спадні режими сушіння застосовуються в колонкових (сітчастих) модульних сушарках, але вже у вигляді ступінчастої зміни температури сушильного агента в кожній сушильній зоні.

За останні роки запропоновані нові варіанти сушильних установок з використанням комбінованих методів енергопідведення, наприклад, мікрохвильової енергії. Мікрохвильове устаткування стає необхідним технологічним компонентом крупних рентабельних виробництв. Аналіз літературних джерел показав, що мікрохвильове сушіння ще залишається досить енерговитратним. Проте його основна перевага — підведення енергії до всього об'єму матеріалу — можна використовувати на завершальному етапі досушування продукту (зерна), коли волога і зона її випаровування знаходяться глибоко усередині продукту і конвективне сушіння не ефективне. Однак, для конвективного та конвективно-мікрохвильового сушіння ДК режими і технологія практично відсутні.

Дослідження проводили на експериментальній установці кафедри технології зберігання зерна ОНАХТ для нагрівання і конвективного

сушіння зерна та на експериментальній конвективно-мікрохвильовій установці Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики імені проф. Мартиновського В.С. ОНАХТ, призначеній для дослідження процесу сушіння зерна.

У проведених дослідження вивчали кінетику конвективного, мікрохвильового та комбінованого сушіння і нагрівання ДК, а також закономірності зміни показників їх якості в процесі їх сушіння.

Кінетику конвективного сушіння ДК досліджували в залежності від параметрів зерна та температурних режимів сушіння. Отримано емпіричні рівняння для опису кривих температури нагрівання та кривих сушіння ДК. Визначено показники якості просушених ДК і отримано емпіричні рівняння їх залежності від початкової вологості ДК в діапазоні 12,1-18,2 % та температури сушильного агента в межах 50-80 С, які можна використовувати для прогнозування якості ДК при сушінні. Встановлено, що з підвищенням температури сушильного агента спостерігається зниження кислотного, перекисного та йодного чисел, що свідчить про покращення якості ДК.

Встановлено закономірності кінетики комбінованого конвективно-мікрохвильового осцилюючого сушіння зернових і олійних ДК. Отримано рівняння, які дозволяють прогнозувати процес сушіння при різних значеннях вологості, товщини шару зерна та тривалості імпульсів підведення мікрохвильової енергії і продування зовнішнім повітрям. Загальна тривалість сушіння складала 4,4-11,6 хв. для олійних культур та 5-21 хв — для сорго, а температура нагрівання у кінці сушіння була в межах 53-73°C для олійних ДК та 34-59°C для сорго. Показано, що в результаті обробки відбувається зниження йодного, кислотного та перекисного чисел, причому, чим більша температура нагрівання ДК, тим менше значення цих показників.

На основі проведених досліджень для зернозаготівельних підприємств розроблені рекомендації з технології комбінованого конвективно-мікрохвильового сушіння зернових (сорго) та олійних (ріпак, гірчиця, льон олійний) дрібнонасіньових культур продовольчого призначення. Для конвективного сушіння рекомендовано використовувати іноземні та вітчизняні шахтні зерносушарки з клиноподібними жалюзійними коробами (наприклад, К4-УС-2А, А1-ДСП-50). У разі відсутності на підприємстві шахтних зерносушарок, конвективне сушіння дрібнонасіньових культур можна проводити у колонкових модульних сушарках. Для реалізації мікрохвильового методу сушіння можна рекомендувати, наприклад, мікрохвильову зерносушарку російського виробництва АСТ-3, характеристики якої наведено у Інтернеті.