

УДК 664.621.181

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ЗЕРНА В ШАФОВИХ ЗЕРНОСУШАРКАХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ХВИЛЬ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ НВЧ

Гурський П.В., к.т.н., доц., Іващенко С.Г., к.т.н.,
Ткаченко С. О., магістр

Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Досліджено процес сушіння зерна пшениці в експериментальній шафовій сушарці конвективного сушіння із застосуванням хвиль НВЧ. Встановлено, що використання електромагнітного поля НВЧ для сушіння зернового матеріалу є ефективним і продуктивним порівняно з конвективним способом сушіння.

Відомо, що управляючи температурою і швидкістю агента сушіння – нагрітого повітря можна регулювати тривалість процесу сушіння при конвективному способі сушіння. Однак, даний метод енергоємний та неефективний. У випадку, якщо вологість зернової маси значна, то його не можна просувати сильно нагрітим повітрям і збільшеною швидкістю агента сушіння, тобто чим вологість зерна більша, тим меншу температуру необхідно застосовувати під час його сушіння і тим більше часу буде тривати увесь процес сушіння [1, 2, 3, 4, 5].

Для порівняння процесу сушіння зерна пшениці конвективним способом і способу із застосуванням хвиль НВЧ устаткували лабораторну установку випромінювачем хвиль НВЧ [1, 2, 3].

Дослідження процесу сушіння зерна пшениці із застосуванням хвиль НВЧ проводили на експериментальній установці за різної потужності випромінювача хвиль НВЧ за товщини зернового шару 0,5 см (рис. 1) температури та швидкості повітря продувки 0,5 м/с.

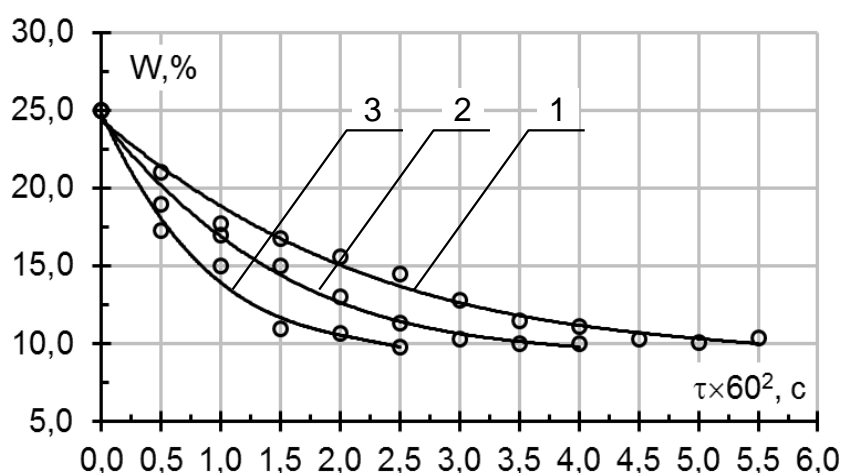


Рис. 1. Залежність вологості зерна пшениці при товщині шару 0,5 см від тривалості сушки за потужності електромагнітного випромінювача хвиль НВЧ, Вт: 1- 400; 2-600; 3- 800

Дослідженнями встановлено, що за постійної товщини 0,5 см зернового шару, що висушується під дією хвиль НВЧ збільшення потужності від 400 до 800 Вт тривалість висушування скорочується на 2,5 години.

Так за потужності 400 Вт генератора хвиль НВЧ зменшення вологості зерна пшениці від 25 до 10% можна досягти за 5,5 год, що на 0,5 год менше ніж за конвективного сушіння зернової маси з температурою агента сушки $50 \pm 2^\circ\text{C}$. Підвищення потужності до 800 Вт генератора хвиль НВЧ зменшує тривалість сушіння на 3,5 год порівняно з конвективним сушінням.

Отримані криві (рис. 2) відображають динаміку процесу нагрівання шару зернової маси характерну для теплообмінних процесів. При цьому, максимальна швидкість висушування за шару зернової маси і за найбільшого потужності магнетрона 800 Вт склала 1 г/хв, досягнувши даного значення через 3,5 хв. (рис. 1) після початку нагрівання за повної потужності магнетрона.

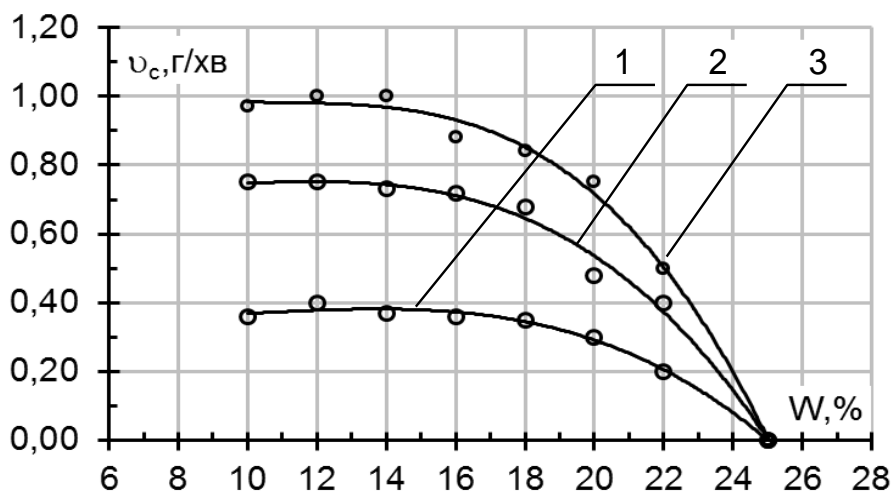


Рис. 2. Залежність швидкості сушіння зерна пшениці від вологості при товщині шару 0,5 см за потужності електромагнітного випромінювача хвиль НВЧ, Вт: 1- 400; 2-600; 3- 800.

Висновки. Доведено (рис.2), що збільшення потужності магнетрона від 400 до 800 Вт підвищує швидкість видалення вологи із зернової маси пшениці на 60%.

З аналізу графіків (рис.1, 2), можна стверджувати, що використання електромагнітного поля НВЧ для сушіння зернового матеріалу є досить ефективним і продуктивним порівняно з використанням активної вентиляції за конвективного способу сушіння [1, 2, 3].

Застосування електромагнітних хвиль сприятиме зменшенню енергозатрат; процес сушіння потребує менше часу; спостерігається підвищення якості зерна; можливість автоматизації технологічного процесу; забезпечення мобільності сушарних установок, можливість використання в будь-яких місцях, де є доступ до електромережі.

Список літератури:

1. Гурський П.В., Іващенко С.Г., Токолов Ю.І., Вербицький В.О. Дослідження режимів сушіння зерна пшениці./Матер. Міжнар. науково-практ.

конф. Сучасні напрямки технології та процесів переробних і харчових виробництв ” – Харків: ХНТУСГ, 2019. – С. 33-34.

2. Гурський П.В., Іващенко С.Г., Токолов Ю.І., Кузін М.В. Обґрунтування параметрів процесу сушіння макаронних виробів з використанням ультразвукових коливань /Матер. Міжнар. науково-прак. конференції. Сучасні напрямки технології та процесів переробних і харчових виробництв ” – Харків: ХНТУСГ, 2019. – С. 37-39.

3. Болдир Є. О. Гурський П.В., Іващенко С.Г. Дослідження процесу сушіння зерна пшениці в шафових зерносушарках із застосуванням конвективного способу / Матер. Всеукраїнської науково-прак. конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв ” – Харків: ДБТУ, 2023. – С. 52-54.

4. Богомолів О.В., Гурський П.В., Денисенко С.А., Іващенко С.Г., Токолов Ю.І., Маніло В.Л., Заїка В.П., Шерстюк В.С. Експлуатація та обслуговування обладнання переробних і харчових виробництв. Навч. посібник. –Харків, «Міськдрук»: –2014. –254с.

5. П.В. Гурський, О.В. Богомолів, В.В. Бредихін, С.А. Денисенко, С.Г. Іващенко, Ю.І. Токолов, В.П. Заїка, В.С. Шерстюк, В.М. Кісь, І.М. Лук'янов. Кондиціонування та холодозабезпечення переробних і харчових виробництв. Практикум / ХНТУСГ - Харків : Діса плюс, 2019. - 256 с.