

УДК 536+621.1

МАЛОГАБАРИТНІ СУШАРКИ ТА ОТРИМАННЯ ЗЕРНА СВІТОВИХ СТАНДАРТІВ

Сіренко Ю. В., доктор філософії, ст. викл.

Калнагуз О.М., ст. викл.

Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

Зерно є основним продуктом сільського господарства. З зерна виробляють такі важливі продукти харчування: борошно, крупу, хлібні та макаронні вироби. Зерно необхідне для успішного розвитку тваринництва і птахівництва, що пов'язані зі збільшенням виробництва м'яса, молока, олії та інших продуктів. Зернові культури є сировиною для отримання крохмалю, патоки, спирту та інших продуктів.

Постановка проблеми: на сьогодні повного, вичерпного аналізу способів та засобів сушіння зернових культур, на жаль, немає, тому нижче представлено спробу такого аналізу з позицій їх (способів та засобів) фізичної сутності, витратності, якості, можливості автоматизації. Розробити методику отримання зерна необхідної кондиції з вологості при строгих обмеженнях температури його нагрівання.

Близько чверті населення планети зайняті виробництвом зерна. Воно вирощує щорічно близько 1,3...1,4 млрд. тон різного зерна, що при населенні нашої планети в 6,5 млрд. становить у середньому 220 кг зерна на одну людину на рік. Збирання зернових в Україні за останні роки становить у середньому 48...52 млн. тон на рік, і отже, на кожного жителя припадає 900...950 кг зерна на рік.

Статистичні дані щодо вживання зернових продуктів у різних регіонах Землі свідчать про значні коливання обсягах споживання зернових продуктів. Вони становлять від 20 до 70% загального раціону харчування. Найбільше хлібопродуктів використовують люди країнах ближнього та далекого Сходу, де основним продуктом харчування є рис, а найменше – у країнах Північної Європи та Північної Америки, у яких хлібопродукти становлять 30...40 % від загального раціону харчування. У більшості Європейських країн споживання хлібопродуктів становить 130...140 кг на рік на одну особу.

Наведені дані підтверджують висновок, що хлібопродукти є основним продуктом харчування людей у всьому світі. Хлібопродукти дають близько третини потреби людини в енергії. Вони дають людям поживних речовин більше, ніж будь-який продукт. У країнах отримують з хліба половину всіх необхідних вуглеводів, третину білків, 50...60 % вітамінів групи В і близько 80% важливого вітаміну

Е. Т.б. забезпечення населення будь-якої країни хлібопродуктами у всі часи було непростю проблемою.

Успішне вирішення зернової проблеми неможливе без значного покращення якості зерна. Отримання зерна, що відповідає вимогам світових стандартів, – одне з найважливіших завдань усіх працівників агропромислового комплексу. Збирання врожаю в задані терміни та його післязбиральна обробка, зокрема сушіння, значно впливають на якість зерна.

Якість свіжозібраного зерна залежить в основному від умов дозрівання, стану стиглості, вмісту вологи в період збирання та подальшого зберігання. До того ж свіжозібрана зернова маса завжди неоднорідна за вологістю та ступенем стиглості окремих зерен, має високу біохімічну та мікробіологічну активність, і не стійка при зберіганні.

Процес дозрівання зерна на полі протікає неодноразово. Окремі колосся, а також зернівки мають неоднорідний ступінь стиглості, а отже, неоднакову вологість. У масі збираного зерна завжди є зерна різних фаз стиглості та вологості. Відмінність по вологості окремих зерен у партії пшениці становить від 14,0 до 24,0%.

Погода в період збирання, техніка збиральних робіт та терміни їх проведення впливають на валові збори зерна, його якість та стан, внаслідок чого потрібно проводити заходи, що забезпечують стійке збереження зернових мас.

Більшість зерна після збирання проходить стадію попереднього зберігання та обробки на токах. Для окремих партій ця стадія може тривати від кількох годин та доби до місяця та більше. У таких випадках можливе зараження зерна комахами та кліщами, а за несприятливої погоди – зволоження, яке нерідко супроводжується проростанням зерна, розвитком мікроорганізмів та самозигріванням. Ці процеси починаються у свіжозібраному зерні дуже швидко. Зниження якості зерна може статися і під час перевезень.

Так, зерна, підмочені при збиранні або під час транспортування, навіть після їх висушування мають надалі підвищену інтенсивність дихання в порівнянні з зернами з такою ж вологістю, що не піддавалися зволоженню.

Самозигрівання – результат високої інтенсивності дихання зернової маси та розвитку в ній плісняви. При розвитку самозигрівання та підвищенні температури до 40...50 °С і вище зерно темніє аж до повного почорніння, іноді повністю покривається пліснявою. Його запах стає гнильно-затхлим, змінюється відповідно і його смак, знижується схожість зерна до повної втрати. Вміст клейковини у зерні різко знижується, та її якість погіршується.

Тому правильне поводження зі свіжозібраним зерном з урахуванням властивостей зернової маси є найважливішим агротехнічним заходом.

Для отримання з мінімальними втратами врожаю, як в якості, так і в кількості, використовують цілу систему заходів.

Свіжозібране зерно (зернова купа) піддають спеціальній обробці, особливо насінневого призначення – його очищають (видаляють домішки), сушать і при необхідності сортують. Таким чином, без післязбиральної обробки отриманий врожай зерна не можна ні зберегти без значних втрат, ні використовувати на харчові або насінневі цілі.

На сучасному етапі, в умовах ринкової економіки в Україні, виникли нові вимоги до техніки та технології, що використовуються для післязбиральної обробки та, зокрема, сушіння зернових та олійних культур. На жаль, існуючі зерносушарки не відповідають цим вимогам. Вони працюють неефективно, якість сушіння низька, вони громіздкі, металомісткі, енергоємні, екологічно- та пожежонебезпечні, складні в обслуговуванні та ремонті до того ж відрізняються високою вартістю. Розробка нових методів сушіння зернових культур, створення невеликих малогабаритних зерносушарок, і зокрема сушарок псевдозрідженим шаром є актуальним завданням. Бо за ними висока ефективність та швидкість сушіння, простота складу та експлуатації, якість роботи та гнучкість управління технологічним процесом сушіння. При посівах зернових у фермерському господарстві від 100 до 300 га наявність таких сушарок сприятиме підвищенню ефективності технологічного процесу післязбиральної обробки зерна, що звичайно потребує розробки конструкції та визначення раціональних параметрів та режимів роботи сушарки з псевдозрідженим шаром (на базі зерносушарки з періодичною подачею сушильного агенту).

Серед операцій післязбиральної обробки зерна найбільш відповідальним і складним є його сушіння, тому що в основному вона визначає його якість. В даний час значна частина свіжозібраного зерна піддається високотемпературному сушінню підігрітим повітрям у сушильних відділеннях зерноочисно-сушильних комплексів. При цьому необхідно вести правильний вибір режимів сушіння, необхідний для отримання зерна необхідної кондиції з вологості при строгих обмеженнях температури його нагрівання. Вирішення цієї проблеми ускладнене тим, що сушильні відділення – це складні об'єкти управління, в яких, крім зерносушарки, функціонує значна кількість обладнання, що взаємодіє між собою.

Для досягнення поставленої мети нами визначено такі завдання дослідження: провести критичний аналіз існуючих способів та засобів сушіння зернових культур, обґрунтувати перспективну конструктивно-технологічну схему зерносушарки; теоретично обґрунтувати раціональні параметри процесу сушіння в псевдозрідженому шарі та

раціонально прийнятні конструктивно-технологічні параметри зерносушарки; розробити методику та експериментально підтвердити відповідність теоретично обґрунтовані конструктивно-технологічні параметри зерносушарки з псевдозрідженим шаром; розробити методику інженерного розрахунку зерносушарки із псевдозрідженим шаром; визначити фактори, що впливають на ефективність технологічного процесу сушіння та характеризують якісні та кількісні показники роботи сушарки із псевдозрідженим шаром.

Зрештою підвищити якість сушіння зернових та олійних культур та довести економічну доцільність використання у виробництві розробленої конструкції зерносушарки.

Теоретичні дослідження базуються на методах теорії сушіння, теорії тепломасообміну, математичного моделювання технологічних процесів та проводилися з використанням основних положень вищої математики, а експериментальні дослідження – відповідно до існуючих методик. Це можна досягти за допомогою розробленої експериментальної установки, використання методів планування багатофакторного експерименту, а також застосування методів статистичної обробки результатів досліджень.

Велике значення сушіння й у зернопереробних галузях промисловості. Переробка підсушеного зерна дозволяє знизити енергоємність вальцових верстатів, підвищувати вихід борошна та круп, збільшувати тривалість зберігання борошна та круп, знизити знос обладнання.

Висновки. Таким чином, важливість якісного сушіння зерна та складність її забезпечення, а також зростаючі обсяги оброблюваного матеріалу роблять актуальною проблему інтенсифікації процесу сушіння в комплексі заходів у період післязбиральної обробки зерна.

Список використаних джерел

1. Аксельруд Г.А., Ханьк Я.Н., Стрепко М.П. Кинетика фильтрационной сушки газопроницаемых изделий // Инженерно-физ. Журн. 1992, т. 63, №6, с.708-713.
2. Антипов С.Т., Валуйский В.Я., Кретов И.Т. Технологическое оборудование для сушки пищевых продуктов: Учеб. Пособие Воронеж, 1989. 80 с.
3. Атаназевич В.И. Сушка зерна. М.: Агропромиздат, 1989. 240 с.
4. Станкевич Г.М., Страхова Т.В., Атаназевич В.И. Сушіння зерна: Підручник. К.: Либідь, 1997. 320 с.
5. Станкевич, Г. Оперативне зерносушіння // The Ukrainian Farmer. 2011. № 3. С. 18-20.
6. Малин Н.И. Энергосберегающая сушка зерна. М.: КолоС, 2004. 240 с.