

## AGROTECHNOLOGIES AND AGRICULTURAL INDUSTRY

**Семко Тетяна Василівна**

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри туризму та готельно-ресторанної справи  
Вінницький торговельно-економічний інститут  
Київського національного торговельно-економічного університету, Україна

**Іваніщева Ольга Анатоліївна**

старший викладач кафедри туризму та готельно-ресторанної справи  
Вінницький торговельно-економічний інститут  
Київського національного торговельно-економічного університету, Україна

### ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ СУШІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Сьогодні лівова частина сільськогосподарської продукції виробляється в особистих селянських господарствах, тому гостро постає проблема обробки і зберігання врожаю, адже сире зерно не може зберігатися довгий час, його необхідно просушити. Процес сушіння зерна полягає у видаленні з нього зайвої вологи із застосуванням способів, що ґрунтуються на використанні теплоти. Нагріте повітря або його суміш з топковими газами передають теплоту до зерна і виносять з собою утворену водяну пару [1].

Сучасні вчені застосовують кілька принципів класифікації методів сушіння. Найзагальнішою є класифікація за способом підведення енергії.

1. Теплові способи: конвективне сушіння; кондуктивне сушіння; терморадіаційне сушіння; сушіння у полі струмів високої частоти;

2. Спеціальні способи: сушіння у вакуумі; сушіння обезводненим повітрям; контактне сушіння.

3. Механічні способи: віджимання; центрифугування [2].

На сьогоднішній день найпоширенішим є конвективний метод сушіння, коли теплова енергія передається зерну від нагрітого повітря або його суміші з продуктами згорання палива. Під час конвекційного сушіння зерно може

знаходиться в щільному нерухомому, гравітаційно рухомому, псевдорозрідженому, віброкиплячому, падаючому або завислому стані. Стан зернового шару визначає активну поверхню зерна, що контактує з агентом сушіння, а значить, інтенсивність процесу [2]. Під час кондуктивного сушіння зерна теплота передається йому теплопровідністю від нагрітої поверхні труб, що обігріваються паром, гарячою водою або газом. Кондуктивне сушіння використовують на борошномельних і круп'яних заводах для підігрівання зерна та невеликого зниження його вологості перед переробленням, а також у комбінації з конвективним сушінням.

Під час терморадіаційного сушіння підведення теплоти до зерна здійснюється завдяки застосуванню інфрачервоного випромінювання генераторами або сонячних променів. Природне сушіння зерна під сонячними променями здійснюють в суху та ясну погоду на спеціально обладнаних площадках. Проте, сонячне зерносушіння трудомістке й залежить від метеорологічних умов. Високочастотне нагрівання зерна ґрунтується на явищі поляризації. Під дією високих частот у вологому матеріалі полярні молекули води намагаються розташуватися своїми осями вздовж електричного поля. Кількість виділеної теплоти залежить від напруженості електричного поля, частоти коливань та діелектричних властивостей зерна. У сучасних промислових установках застосовують лампові генератори. Сушіння зерна під вакуумом дає можливість підвищити інтенсивність процесу завдяки зниженню барометричного тиску [3].

Залежно від способу зменшення вологовмісту повітря розрізняють сушіння за допомогою вологовбирачів та сушіння за допомогою агента, пропущеного через холодильні установки і установки конденсації вологи. Проте, це вимагає значних витрат електроенергії. Ефективність контактного зерносушіння залежить від температури та багатьох інших чинників, які характеризують стан і гігроскопічність зерна та сорбенту. Таке сушіння забезпечує краще зберігання якості зерна, але потребує витрат на перемішування і відокремлення зерна від сорбенту. Як сорбент застосовується підсушене нагріте зерно, що циркулює в сушарці у замкненому контурі.

Інтенсивність міжзернового вологообміну залежить від різниці вологості, температури, кратності змішування сирого та рециркулюючого зерна. Інтенсивність міжзернового вологообміну залежить від різниці вологості, температури, кратності змішування сирого та рециркулюючого зерна. Вологообмін найінтенсивніше відбувається у перші 15...20 хв, надалі процес сповільнюється. За цей час вологість сирого зерна знижується на 2,5...3 %, а температура зерна вирівнюється вже через 1,5...2 хв [3].

За допомогою механічних методів сушіння зерна віджиманням або центрифугуванням видаляють механічно зв'язану чи поверхневу вологу, наприклад під час виходу зерна з мийного відділення млинів, на віджимних колонках [4].

Отже, з проведеного вище аналізу методів сушіння зернових видно, що найбільш доступним по енергозатратах та машиноємкості є конвективний, за якого тепла енергія передається зерну від нагрітого газу, який водночас виступає як теплоносій і вологовбирач, що зумовлює відносну простоту конструкцій конвективних сушарок.

#### Список джерел:

1. Захарченко Р.В. Автоматизована система керування процесом сушіння зернових культур. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Полтава: ПолтНТУ. 2019. 214 с.
2. Захарченко Р.В. Методи зберігання зернових культур з автоматичним підтриманням необхідних параметрів. *Тези 66-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету*. Полтава: ПолтНТУ. 2014. Т. 1. С. 45-47.
3. Бандура В.М., Романов М.О., Ружицька Н.М. Перспективи методу сушіння олійних культур з використанням інфрачервоного опромінення. *Збірник наукових праць ВНАУ*. Вип. 8. Серія: Технічні науки. 2011. С.32-36..
4. Тарасенко С.С. Современная технология мукомольного производства. Часть 1. Теоретические основы технологии муки. Оренбург: ОГУ, 2017. 174 с.