

ОСОБЛИВОСТІ СУШІННЯ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В КОЛОНКОВИХ СУШАРКАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дослідження особливостей будови і функціонування та експлуатаційних показників призначення колонкових сушарок.

Ключові слова: колонкова зерносушарка; особливість конструкції; сушильна камера та зерновий модуль; технологічні режими; режим та продуктивність сушіння; витрати енергоносія.

Abstract

The study of structural features and operation and performance indicators for the design of modular dryers.

Key words: modular dryer; design feature; drying chamber and grain module; technological regimes; drying mode and performance; energy costs.

Вступ

На сьогоднішній день для сушіння зерна найчастіше застосовують шахтні та колонкові (їх ще називають модульними) сушарки. Між собою вони різняться конструкцією та принципом дії. Колонкові зерносушарки дешевші у виготовленні від сушарок шахтного типу [1]. Визначальними факторами у підборі модульної зерносушарки, які впливають на вибір споживачів, є показники продуктивності сушарки, її енерговитратність, надійність, довговічність роботи і ціна [2-6].

Сушіння є одним із найважливіших етапів післязбиральної обробки зерна та підготовки його до зберігання. Важливо не лише висушити зерно до певної вологості, а й забезпечити такий режим сушіння, за якого б воно не втратило своїх якісних показників. Особливо це стосується посівного матеріалу. Для цього слід забезпечити рівномірне висушування всього обсягу зерна. У сушарках не має бути місць, де температура значно вища за допустиму.

Зерносушіння потребує наявності якісного обладнання, яке зазвичай є найдорожчим елементом комплексу. Помилки, допущені на стадії проектування, виправити вже і пізно, і здебільшого неможливо. Тому обираючи сушарку слід виважено обмірковувати кожен крок.

Результати дослідження

Колонкова сушарка складається із колон, кількість яких залежить від заявленої користувачем бажаної продуктивності агрегату. Принцип роботи таких сушарок досить простий: і ґрунтується він на поперечному подаванні повітря через тонкий шар зерна, що протікає між стінками із двох перфорованих листів (решіт). Зерно надходить у верхню частину сушарки, де міститься шнек, який розподіляє його всією довжиною сушарки та почергово завантажує колони. Тепле повітря виходить у атмосферу разом із вологою та пилом. Можливе виконання сушарки у вигляді круглої вежі з подвійними перфорованими стінками. Тоді заповнення сушарки відбувається під дією гравітації і верхнього шнека немає. Збільшення продуктивності колонкових сушарок досягають завдяки збільшенню площі решіт.

У колонкових сушарках вологе зерно завантажують у надсушильний бункер, обладнаний шнеком. Шнек розрівнює шар зерна і рівномірно розподіляє його за довжиною колонки. У простір між колонками нагнітають агент сушіння. Напірно-розподільна камера розділена горизонтальними перегородками на дві-три частини, у кожену з яких подають агент сушіння чи атмосферне повітря. Обслуговується сушарка осьовими чи відцентровими вентиляторами високого тиску з регульованими

пальниками.

Унаслідок великої площі бічної поверхні, через яку викидаються в атмосферу відпрацьований сушильний агент і повітря, їхня швидкість на виході із сушарки на порядок нижча, ніж у шахтних зерносушарок із коробами, і, відповідно, нижчі запиленість навколишнього середовища, а також засміченість довколишньої території. З цих самих причин у колонкових сушарках є можливість забезпечувати вищий питомий показник подавання сушильного агента (повітря), порівняно із шахтними сушарками з коробами, і отже, забезпечувати потрібну для випаровування вологи витрату теплоти за нижчих температур сушильного агента. Своєю чергою, такі режими сушіння забезпечують високу якість просушеного зерна і знижують пожежонебезпеку сушарок [1].

За результатами багатолітнього використання сушарок різних типів сформовані основні вимоги до зернових сушарок модульного типу:

- висока інтенсивність сушіння зерна і продуктивності при цьому;
- висока рівномірність вологості і якісних характеристик висушеного зерна;
- низький ступінь травмування зерна системами, механізмами та обладнанням сушарки;
- високі техніко-економічні показники питомих витрат палива та електроенергії;
- високий коефіцієнт використання отриманого тепла для сушіння та незначні його непродуктивні втрати;
- ефективне охолодження зерна після сушіння: температура зерна на виході із сушарки не повинна перевищувати температуру атмосферного повітря більше ніж на 10° С;
- можливість застосовувати економічні режими сушіння;
- стабільність виконання технологічного процесу, надійність та безпечність у роботі;
- універсальність за кількістю та видами палива, яке використовується для сушіння зерна;
- наявність автоматизованої системи управління зерносушаркою і контролю вологості зерна;
- автоматизація та оперативне отримання параметрів сушіння і вологості зерна в процесі технологічного процесу;
- відсутність шкідливого впливу на обслугову і навколишнє середовище [2-6].

До переваг колонкових зерносушарок також варто віднести простоту конструкції, низьку металомісткість (оскільки в них застосовано алюмінієві сплави). Завдяки вільному рухові зерна в колонках знижується ймовірність утворення застійних зон.

Отож для сушарок колонкового типу капітальні та експлуатаційні витрати менші. Але для забезпечення великої продуктивності доводиться зводити високі конструкції, що ускладнює монтаж. Також слід зважати, що за сприятливої погоди тепловий агент рівномірно розподілятиметься всією площею сушарки, тож усе зерно сушитиметься добре й рівномірно. Та неважко передбачити, що трапиться за вітряної погоди. Тут уже більше тепла отримуватиме лише одна частина сушарки, з якої виходитиме просушене зерно, водночас як другій частині конструкції температури бракуватиме, через що зерно тут матиме вищий відсоток вологості.

Суттєвим недоліком колонкових сушарок є те, що за сушіння деяких культур виділяється багато зернового пилу, який осідає навколо сушарки і забруднює прилеглу територію, внаслідок чого виникає пожежонебезпечна ситуація. А тоненьке лушпиння, що відокремлюється від кожної зернини у в процесі сушіння (особливо кукурудзи), забиває зовнішні перфоровані листи так, що повітря не може вільно проходити крізь шар зерна і засмічену перфорацію. Це суттєво знижує ефективність сушіння, позаяк сушарку доводиться зупиняти й проводити очисні роботи. Відсутність повернення частини теплової енергії із зони охолодження висушеного зерна та теплоізоляції призводить до того, що сушарки споживають величезну кількість енергоносія на сушіння зерна.

Порівнявши основні показники шахтних та колонкових зерносушарок можна зробити висновок, що завдяки своїм конструктивним особливостям колонкові сушарки мають перевагу над шахтними. Особливо це відчутно під час сушіння дрібнонасінних культур, кукурудзи, а також культур із ніжною оболонкою. Колонкові сушарки також є зручнішими за потреби переходу збирання з однієї культури на іншу, а також за екологічними та економічними показниками сушіння [1].

Висновки

Ринок України наповнений пропозиціями колонкових горизонтальних зерносушарок від провідних компаній світу та вітчизняних підприємств-виробників. У господарських умовах, поряд із зерносушарками інших типів вони знаходять широке та ефективне застосування. В основі всього

цього – проста та оригінальна конструкція, наявність широкого типорозмірного ряду сушарок однієї марки та здатність забезпечити широкий діапазон продуктивності сушіння зерна, технічна та технологічна адаптація до технологічної роботи в тандемі з пальниками, які працюють із використанням електроенергії, дизельного палива, газу та біопалива. Зважаючи на збільшення виробництва зерна в Україні в поточні та майбутні роки запит на колонкові сушарки не призупиниться в найближчі роки [2-6].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Редакція Agroexpert, Особливості шахтних та колонкових зерносушарок, випуск № 5 (82) 2015, [<https://agroexpert.ua/osoblivosti-sahtnih-ta-kolonkovih-zernosusarok/>].
2. Машина, агрегати та комплекси для післязбиральної обробки і зберігання зернових культур: Посібник, за ред. В.І. Кравчука. – Дослідницьке – УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – 2011. – 224 с.
3. Кравчук В., Погорілий В., Постельга С. Погоріла В, Занько М. Наукові аспекти сучасних технологій збирання, післязбиральної переробки і зберігання зерна // Журнал «Техніка і технології АПК», - №7 (34) - липень 2012 р, Стор. 15 - 19.
4. Занько М. Дослідження теплогенераторів ТГБ на біопаливі під час обігрівань приміщень та сушінні насіння ріпака // Журнал «Техніка і технології АПК», - №2, 2017, - Стор. 5-8.
5. Бражевский В., Жеребцов Б., Кизуров А. Анализ зерносушилок [<http://technology.snauka.ru/2017/04/12978>].
6. Сорочинський В.Ф. Снижение затрат при конвективной сушке зерна [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe].

Фіник Ірина Валеріївна — студент групи ТЕ-18м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Finyk_Ira@i.ua.

Співак Олександр Юрійович — науковий керівник, канд. техн. наук, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Finyk I.V. — student of group TE-18m, department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : Finyk_Ira@i.ua.

Spivak O.Y. — scientific supervisor, Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.