

СИНТЕЗ СУШИЛЬНИХ УСТАНОВОК З МІКРОХВИЛЬОВИМИ ОБ'ЄМНИМИ НАГРІВАЧАМИ**I. Hevko, Dr., Prof., T. Dovbush, Ph.D., Associate Professor, V. Buchynskyi****SYNTHESIS OF DRYING UNITS WITH MICROWAVE VOLUME HEATERS**

Сушіння розглядається як критично важливий етап післязбиральної обробки зернової сировини, оскільки безпосередньо детермінує збереження її якісних показників та забезпечує можливість довготривалого зберігання. З метою підвищення ефективності даного технологічного процесу було ініційовано розроблення конструкції сушильної установки. Ця установка інтегрована з мікрохвильовими об'ємними нагрівачами та оснащена гвинтовими елементами, функціонально призначеними для транспортування, перемішування та розпушування матеріалів. Процес розроблення реалізовано шляхом структурно-схемного синтезу із застосуванням морфологічного аналізу.

При побудові моделі системи, на основі морфологічної таблиці (табл. 1), до першого ієрархічного рівня були віднесені пріоритетні ознаки, що максимально детермінують ефективність та реалізацію технологічного процесу сушіння зернових матеріалів. До цих пріоритетних ознак належать: тип приводу, камера нагріву, магнетрон з НВЧ-резонатором, блок керування магнетроном та діелектричний патрубок. Слід зауважити, що об'єм камери нагріву має пряму кореляційну залежність від потужності магнетрона з НВЧ-резонатором, у зв'язку з чим ці елементи інтегровано в єдину підгрупу ієрархічного рівня. Крім того, критичним технологічним аспектом функціонування установки є забезпечення ефективного видалення вологи. Вентиляторну систему охолодження було класифіковано як другий ієрархічний рівень, тоді як усі інші структурні елементи віднесено до третього ієрархічного рівня. На підставі проведеного дослідження було розроблено та запатентовано дві конструкції сушильних установок з мікрохвильовими об'ємними нагрівачами.

Синтезована мікрохвильова сушильна установка має чітку технологічну схему. Процес розпочинається з бункера, оснащеного механізмом розпушування сипкого матеріалу. Звідти зернова сировина надходить у діелектричний патрубок камери НВЧ-нагріву. У камері НВЧ-нагріву магнетрон із відповідним НВЧ-резонатором генерує електромагнітні коливання надвисокої частоти, забезпечуючи об'ємне нагрівання зерна та випаровування вологи. Тривалість перебування зерна в камері регулюється шнековим дозатором, частота обертання якого контролюється електронним блоком управління електроприводом. Після НВЧ-обробки зерно через діелектричний патрубок переміщується до камери попереднього охолодження. Тут відбувається інтенсивне перемішування та осушення зерна завдяки обдуву вентиляторними та роботі гвинтового робочого органу, призначеного для змішування та розпушування сипкого матеріалу. Наступним етапом є подача матеріалу через перевантажувальний патрубок до шнекового дозатора, а далі - до камери кінцевого охолодження, де реалізується аналогічна процедура охолодження та осушення. З камери кінцевого охолодження зерно через перевантажувальний патрубок надходить до вивантажувального шнека. Ключовою перевагою гвинтових робочих органів для змішування та розпушування сипкого матеріалу є можливість регулювання величини зазору між лопатями спіралей [1]. Це забезпечує інтенсифікацію процесів змішування і розпушування для зернових матеріалів із різними фракційними характеристиками.

Таблиця 1. Морфологічна таблиця ознак конструктивних елементів сушильних установок з мікрохвильовими об'ємними нагрівачами

1. Тип приводу	2. Камера нагріву	3. Магнетрон з НВЧ-резонатором	4. Блок керування магнетроном	5. Діелектричний патрубок
1.1. Електропривід нерегульований	2.1. Мала (до 32 л)	3.1. Малий (500...700 Вт)	4.1. Трансформаторний	5.1. Пластмасовий
1.2. Електропривід регульований	2.2. Середня (до 100 л)	3.2. Середній (700...900Вт)	4.2. Інверторний	5.1. Скляний
	2.3. Велика (більше 100 л)	3.3. Великий (більше 900 Вт)	4.3. Імпульсний	5.3. Текстилітовий
Термодатчик			8. Вентиляторна система охолодження	
6. Діапазон вимірювання	7. Тип показів			
6.1. 0–120 °С	7.1. Механічний	8.1. Вертикальна (повітря подається знизу вгору через шар зерна) 8.2. Горизонтальна (повітря подається збоку або з торця сушильної камери) 8.3. Комбінована (поєднання вертикального і горизонтального напрямків)		
6.2. +40—+120 °С	7.2. Аналоговий			
6.3. –50—+150 °С	7.3. Стрілочний			
	7.4. Електричний (резистивний)			
Гвинтовий робочий орган				
9. Профіль спіралі		10. Конструкція спіралі	11. Конструкція патрубка	
9.1. Суцільна		10.1. З одним кроком	11.1. U-подібний 11.2. Круглий 11.3. Конічний 11.4. Оригінальної форми	
9.2. Стрічкова		10.2. З різним кроком		
9.3. Лопатева без регулювання отворів		10.3.Однозахідна		
9.4. Лопатева з регулюванням отворів		10.4. Багатозахідна		
9.5. Гофрована		10.5. Однакова		
9.6. З розрізами, отворами чи вирізами		10.6. Різна		
9.7. Вузькострічкова		10.7. З валом		
9.8. Широкострічкова		10.8. Безвальна		
9.9. Еластична		10.9. Циліндрична		
9.10. Із загинами на зовнішній кромці спіралі		10.10. Конічна		
9.11. Пружинна (кругла)		10.11. Лівостороння		
9.12. Зі змінними додатковими елементами		10.12. Правостороння		
Бункер				
12. Профіль	13. Об'єм	14. Наявність додаткових елементів	15. Принцип вивантаження	
12.1. Суцільний	13.1. Постійний	14.1. Використовуються	15.1. Гравітаційний 15.2. Активний	
12.2. Секційний	13.2. Змінний	14.2. Не використовуються		
16. Механізм розвантаження		17. Опорно-руховий механізм		
16.1. Розвантажувальний отвір з шибером		17.1. Без можливості зміни розташування конструкції 17.2. З можливістю зміни розташування конструкції		
16.2. Розвантажувальний патрубок з шибером				

Література

1. Гевко І. Моделювання характеру навантаження на гвинтові робочі органи. Вісник ТНТУ, Том 16. № 1.- Тернопіль, 2011, Ст. 69-77.