

РОЗРОБКА УДОСКОНАЛЕНОЇ СХЕМИ УСТАНОВКИ ДЛЯ СУШІННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКА

ЖУРАВЕЛЬ Д.П. – доцент (Таврійський державний агротехнологічний університет)

ЗУБКОВА К.В. – асистент (Таврійський державний агротехнологічний університет)

ЕЛІСОВ Р.Д. – магістр енергетичного факультету (Таврійський державний агротехнологічний університет)

Процес сушіння вологих матеріалів складається з перетворення вологи, що міститься в матеріалі, в пароподібний стан та виводі її в навколишнє середовище від об'єкту сушіння.

В камерах періодичної дії при проведенні процесу сушіння нагріте вологе повітря викидається в атмосферу. В свою чергу з атмосфери забирається свіже холодне повітря. Це повітря необхідно нагріти до температури сушильного агенту в камері, що пов'язано з великими витратами теплової енергії, особливо в зимовий період. Зменшити втрати тепла пов'язані з викидом відпрацьованого повітря можна за рахунок встановлення рекуперативного теплообмінника, а пом'якшити режими за рахунок повернення використаного повітря в процес, що було враховано при розробці удосконаленої схеми установки для сушіння соняшника, яка представлена на рис.1.

Для економії теплової енергії, застосовують рекуперативні теплообмінники. Рекуперативний теплообмінник – це апарат, в якому теплообміні потоки розділені поверхнею теплообмінника.

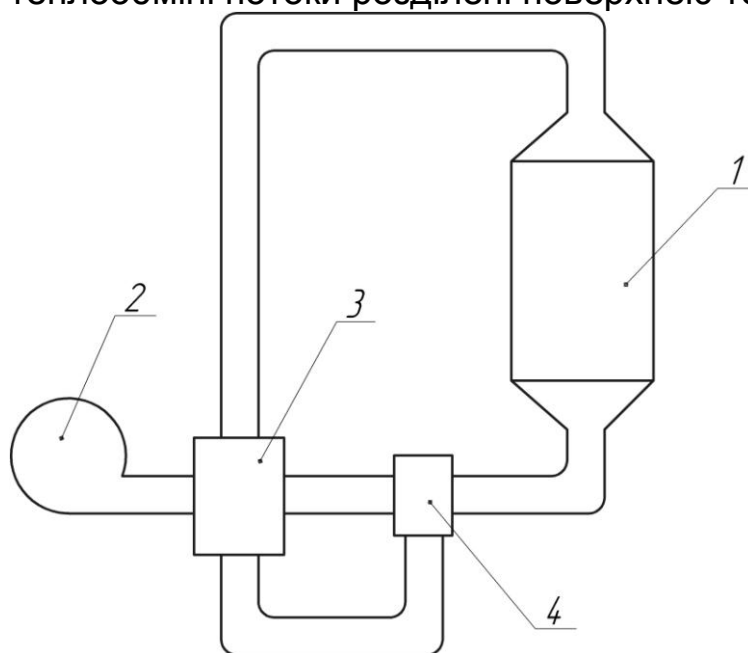


Рис.1 - Удосконалена схема установки для сушіння соняшника

- 1 – сушильна камера,
- 2 – вентилятор,
- 3 - рекуперативний теплообмінник,
- 4 – електронагрівач

Застосування рекуперативних теплообмінників дозволяє уникнути конденсації вологи з повітря в сушильній камері, при потрапленні в камеру свіжого холодного повітря (в зимовий період), а також зменшує витрати тепла з викиданням відпрацьованого вологого повітря на 5...10%.

За конструкцією рекуперативні теплообмінники бувають трубчаті, пластинчасто-ребристі та матричні. В сушильних камерах в основному застосовують пластинчасто-ребристі рекуперативні теплообмінники.

Конструктивно теплообмінник представляє собою теплоізолюючий корпус, в якому особливим чином розташовані алюмінієві пластини з ребрами і боковими проставками.

В теплообміннику нагрівання свіжого холодного повітря відбувається за рахунок охолодження відпрацьованого гарячого повітря, таким чином, в камеру поступає вже попередньо нагріте повітря.

Рекуперативний теплообмінник конструктивно виконаний перехресно-точним, завдяки чому досягається добрий тепловий контакт між потоками гарячого та холодного повітря.

Корпус теплообмінника має вхідний та вихідний отвори, через які теплообмінник з'єднаний з сушильною камерою та витяжним вентилятором [3].

Загальна кількість теплоти, що витрачається на сушіння матеріалу, визначається з теплового балансу

$$Q = Q_B + Q_M + Q_H, \quad (1)$$

де $Q_B = G_B (r + c_B T_n)$ - кількість теплоти, що витрачається на випарювання вологи, кДж,

$Q_M = G_2 c_M (T_k - T_n)$ - кількість теплоти, що витрачається на нагрівання продукту, кДж,

$Q_H = \frac{(Q_B - Q_M) \xi}{100}$ - витрати теплоти в навколишнє середовище, кДж.

Графічно визначаємо питомі витрати повітря та питомі витрати теплоти. Розташування точки на площі визначається перетином двох ліній.

Для сушіння соняшника без втрат товарних якостей та особливо посівних такі режими не є сприятливими. Температуру повітря на вході в сушарку можна понизити в процесі сушіння з поверненням частини відпрацьованого повітря. Такий варіант процесу можна здійснити в сушарці регулюючи повітряні потоки за допомогою шиберів. У калорифер тепер подається не свіже повітря з параметрами h_0, d_0 і т.д., а суміш, утворена з однієї частини свіжого повітря і відпрацьованих частин.

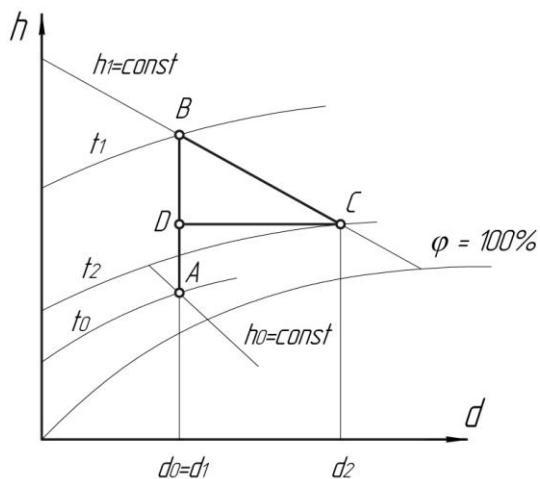


Рис.2 - Нормальний сушильний процес на h-d-діаграмі

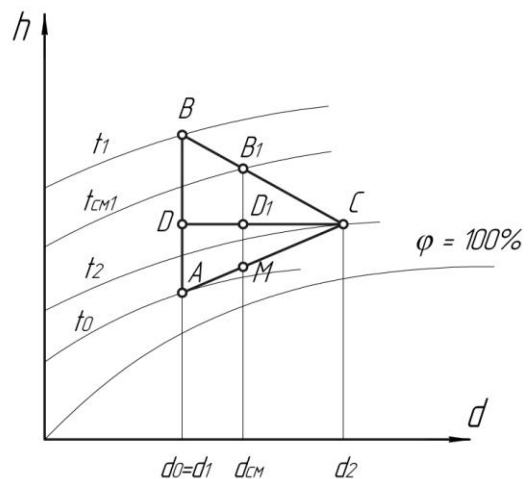


Рис. 3 - Сушильний процес з рециркуляцією на h-d-діаграмі

Зм'якшення режиму сушіння можна домогтися за рахунок підведення теплоти в сушильну камеру чи в сушарку з проміжним підігрівом повітря при переході його з камери в камеру. Подібно процесу з рециркуляцією в цих процесах питома витрата повітря і питома витрата теплоти такі ж, як і в основному процесі, побудованій на тих же початкових і кінцевих параметрах.

У порівнянні з основним процесом у процесі з рециркуляцією питома витрата повітря більше, а питомі витрати теплоти в калорифері однакові. Отже, у процесі з поверненням відпрацьованої частини повітря не можна домогтися економії енергії, але можна зм'якшити режим сушіння.

Література

1. В.И. Горбатюк. Процессы и аппараты пищевых производств. / В.И. Горбатюк – Колос, 1999. – 335 с.: ил. – (Учебники и учеб. Пособия для студентов средних специальных учебных заведений)
2. Ковальская Л.П. Технологии пищевых производств. / Л.П. Ковальская, А.П. Нечаев, В.И. Горбатюк. – М.: Колос, 1997. – 752 с.
3. Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевых производств. / Г.Д. Кавецкий, А.В. Королев. – М.: Агропромиздат, 1981. – 462 с.
4. Осокіна Н.М., Гайдай Г.С. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Умань. 2005.
5. Дацишин О.В. Механізація переробки і зберігання плодоовочевої продукції / О.В. Дацишин, О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик. – Київ.: Мета, 2003 – 476.
6. Скрипников Ю.Г. Технологія переробки плодів і ягід / Ю.Г. Скрипников. – Київ.: «Урожай», 1991 – 235.
7. Жидко В.И. Лабораторный практикум по зерносушению./ В.И. Жидко., В.И. Атаназевич. -Москва. «Колос»,1983.