

**Загорулько А.М.**

*аспірант,*

*Харківський державний університет харчування та торгівлі*

## **СПОСІБ СУШІННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ**

У харчовій технології відомі різні способи видалення вологи з рослинної сировини, які проводять шляхом термічної обробки гарячим повітрям або шляхом нагрівання [1, с. 96]. Основними недоліками цих способів є тривалість процесу й великі витрати електроенергії [2, с. 156].

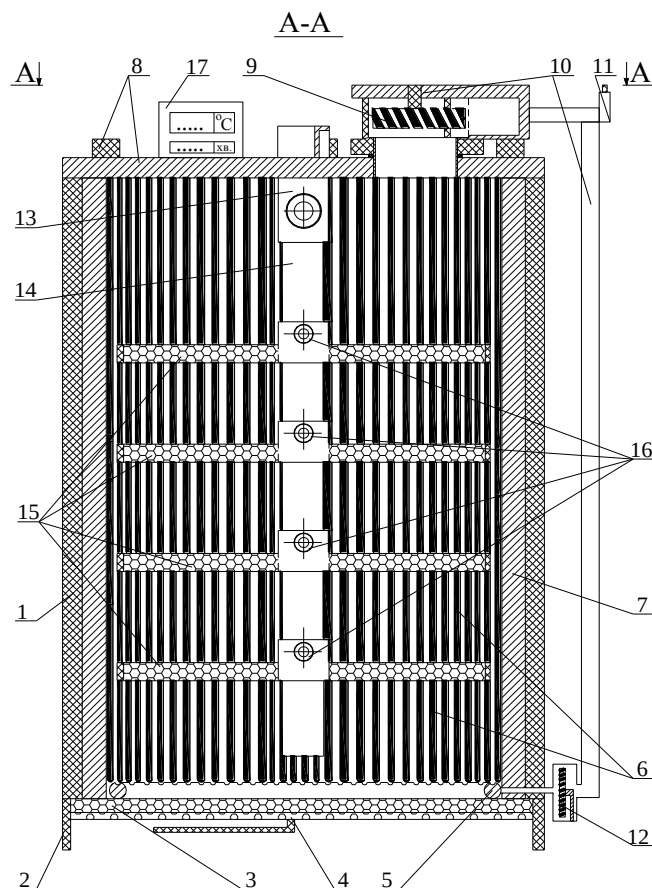
Завдання, покладене в основу запропонованого способу, полягає в скороченні тривалості процесу сушіння та енерговитрат, підвищення якості кінцевого продукту за рахунок досягнення рівномірного розподілу теплових потоків на приймальні поверхні (піддони) з капілярно пористою сировиною, а також можливості використання вторинного (нагрітого) повітря для створення турбулентного режиму у пристінному шарі біля ІЧ-випромінювачів із попереднім підігріванням свіжого повітря, що надходить до нижнього робочого простору сушарної камери, тим самим інтенсифікуючи спосіб сушіння.

Спосіб сушіння здійснюється таким чином.

Попередньо визначається гранична температура сушіння матеріалу. Вона може бути визначена статистично в результаті обробки експериментальних даних дослідним шляхом безпосередньо перед початком сушіння або з відомих джерел (довідників, словників тощо).

Спосіб може бути здійснений за допомогою запропонованої ІЧ-сушарки, представленої на рисунку [3], де в якості нагрівача використовується карбонова інфрачервона плівка, у якій ІЧ-випромінювачі мають прямокутну форму й встановлені повздовжньо робочій поверхні камери та описують її геометрію, що забезпечує максимальне досягнення рівномірного розподілу теплових потоків на приймальні поверхні (піддони) із сировиною за рахунок запропонованої геометрії робочої камери та розміщенню ІЧ-випромінювачів.

Матеріал (рослинна сировина), що піддається сушінню, попередньо готують шляхом миття, подрібнення, формування шару розкладанням на сітчасті лотки (15), які фіксуються за допомогою монтажною шпильки (16) на штатив (14). Після чого штатив з лотками встановлюється у фіксуючому пристрою (13) кришки (8) із затяжними фіксаторами та витяжним вентилятором (9), завантажуються в циліндричну вертикальну робочу камеру сушарки (1), установлені на стійках (2).



**Рис. Розріз запропонованої ІЧ-сушарки**

На блоці управління (17) встановлюють температуру та тривалість, включають ІЧ-випромінювачі, після чого капілярно пориста сировина сушиться при заданій температурі. Сушіння проводять в імпульсному режимі нагрів-охолодження, при цьому нагрів здійснюють ІЧ-променями до заданої вологості з довжиною хвилі в діапазоні 9 мкм із щільністю потоку  $12 \text{ кВт} / \text{м}^2$  протягом 3,0...11,0 с до досягнення граничної температури в камері 55...60 °С, а охолодження проводять протягом 9,0...33,0 с до досягнення температури в камері, рівній 45...50 °С. Температура задається за допомогою блоку керування температурою (17). Як тільки температура сушіння досягне вказаного значення, випромінювачі (6) відключаються, і матеріал починає охолоджуватися. Для прискорення охолодження матеріалу та інтенсифікації процесу сушіння використовується витяжний вентилятор (9), який встановлений на кришці (8) із затяжними фіксаторами. Саме він дозволяє використовувати відпрацьоване вторинне повітря для інтенсифікації процесу сушіння за рахунок спрямування повітря до нагнітаючого каналу (10), де при відкритій задвижці (11) та нагнітаючого вентилятора (12) вторинне (нагріте) повітря поступає в кільцевий барботер (5), який встановлений біля ІЧ-нагрівачів, створюючи в пристінному шарі турбулентний режим. За умов охолодження матеріалу до значення температури 45...50 °С автоматично включаються випромінювачі (6), і процес сушіння продовжується аналогічно описаному вище до досягнення матеріалом заданої вологості.

Приклад реалізації способу: як вихідний рослинний матеріал використовували петрушку. Листя петрушки з початковим масовим вмістом вологи 85% миють, подрібнюють і укладають на сітчасті піддони шаром 10 мм

та завантажують в сушильну камеру. За умови, що температура вимикання ІЧ-випромінювачів 55...60 °С, а вмикання 45...50 °С. Щільність потоку випромінювання 12 кВт/м<sup>2</sup>, діапазон довжин хвиль 9 мкм. Тривалість включення ІЧ-випромінювачів 3...10 с. Процес сушіння завершувався за умов досягнення матеріалом залишкової вологості 8%. За органолептичними показниками петрушка після сушіння відповідала ГОСТу Р52622-2006 та зберігала 70...85% вітамінів.

Переваги запропонованого способу сушіння рослинної капілярно пористої сировини полягають у:

- забезпеченні максимально рівномірного розподілу теплових потоків на приймальні поверхні (піддони) із сировиною за рахунок запропонованої для реалізації цього способу ІЧ-сушарки, а також геометрії її робочої камери та розміщення ІЧ-випромінювачів;

- зменшенні енерговитрати, підвищенні якості отриманої продукції та прискоренні процесу сушіння за рахунок застосування запропонованої ІЧ-сушарки та імпульсного режиму нагрів-охолодження;

- забезпеченні використання вторинного (нагрітого) повітря, для інтенсифікації процесів сушіння за рахунок створення турбулентного режиму в пристінному шарі біля ІЧ-випромінювачів із попереднім підігріванням свіжого повітря.

#### **Список використаних джерел:**

1. Сажин Б. С. Сучасні методи сушки / Б.С. Сажин. – М.: Знання, 1973 г. – 216 с.
2. Лыков М. В. Сушка в химической промышленности / М.В. Лыков. – М.: Химия, 1970. – 428 с.
3. Пат. 90104 Україна, А23В 7/028 В01D 1/22. ІЧ-сушарка органічної рослинної сировини / Черевко О.І., Кіптела Л.В., Загорулько А.М.; заявник Черевко О.І., Кіптела Л.В., Загорулько А.М., власник ХДУХТ; – № у 2013 14950; заявл. 20.12.2013; опубл. 12.05.2014, Бюл. № 9. – 3 с.

**Кифик І.І., Соломончук А.С.**

*магістри,*

**Науковий керівник: Кузьміна О.М.**

*кандидат технічних наук, доцент,*

*Вінницький торговельно-економічний інститут*

*Київського національного торговельно-економічного університету*

### **СУЧАСНІ ЗАСОБИ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

На сьогоднішній день в Україні та усьому світі швидкими темпами впроваджуються новітні досягнення комп'ютерних і телекомунікаційних технологій, в зв'язку з цим збільшився відсоток несанкціонованого використання даних та інформації. Тому досить актуальним є питання щодо забезпечення необхідного рівня захисту інформації.