

# РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ ВЫСОКОВЯЗКИХ МАТЕРИАЛОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Бексултанова С.Р., Попов В.П.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

## 1 Понятие сушка

Сушка — тепло-массообменный процесс удаления жидкости из твёрдых, жидких веществ или их смесей с помощью испарения. Чаще всего в качестве удаляемой жидкости выступают влага или летучие органические растворители.

Сушка используется практически во всех сферах производства. Используется данный процесс:

- 1) для повышения концентрации полезных веществ, например в пищевых производствах,
- 2) для удаления излишней влаги, которая может привести к порче, например древесины,
- 3) для затвердевания, например при производстве строительных материалов и т.д.

## 2 Виды сушки:

**Конвективный способ** сушки основан на передаче тепла высушиваемому продукту за счет энергии нагретого сушильного агента — воздуха или парогазовой смеси.

**Кондуктивный способ** сушки пищевых продуктов основан на передаче тепла высушиваемому продукту путем непосредственного контакта с нагреваемой поверхностью сушильного оборудования.

**Терморадикальный способ** сушки продуктов питания основана на том, что инфракрасное излучение определенной длины волны (8–10 мк) поглощается водой, содержащейся в продукте, но не поглощается тканью высушиваемого продукта.

В связи с этим удаление влаги возможно при невысокой температуре (+40...60 °С), что позволяет практически полностью сохранить витамины, биологически активные вещества, естественный цвет, вкус и аромат подвергающихся сушке продуктов.

Инфракрасное оборудование применяется для сушки овощей и фруктов, мясного и рыбного сырья, пищевых полуфабрикатов, закусок и готовых блюд, а также продуктов быстрого приготовления, лекарственного сырья и растений; широко используется для сушки непищевых продуктов, в основном листовых тонкослойных материалов и лакокрасочных покрытий.

**Инфракрасной сушкой**, после восстановления обладают вкусовыми качествами, максимально приближенными к свежим продуктам; увеличивается срок хранения продуктов. Основные достоинства данного способа следующие: быстрое удаление влаги из тонкослойных материалов, компактность, легкость регулирования, незначительность потерь тепла в окружающую среду. Недостатками сушки инфракрасным излучением являются непригодность

сушки толстых слоев материала; неравномерность нагрева высушиваемого материала, связанная с быстрым нагреванием поверхностного слоя и медленной передачей тепла во внутренние слои; высокий расход энергии (1,5–2,5 кВт·ч на 1 кг влаги).

**Микроволновый способ** сушки основан на воздействии на обезвоживаемый продукт интенсивного электромагнитного поля сверхвысоких частот (СВЧ). Под действием СВЧ поля молекулы воды (диполи) начинают совершать колебательные и вращательные движения, ориентируясь с частотой поля по его электрическим линиям.

**Акустический способ** сушки продуктов основан на воздействии на обезвоживаемый продукт интенсивных ультразвуковых волн. Данный процесс сушки носит циклический характер, волна выбивает влагу, находящуюся на поверхности продукта, затем оставшаяся влага равномерно распределяется по капиллярам и процесс повторяется снова до достижения заданной влажности

Данный способ позволяет сушить продукты сельского хозяйства (зерно, овощи, фрукты и др.), древесину, хлопок, лекарственные препараты и травы, бумагу, продукцию химической и других отраслей промышленности.

**Сублимационная сушка** продуктов (сублимационная вакуумная сушка, лиофилизация или возгонка) – это удаление влаги непосредственно из твердой фазы свежемороженых продуктов в паровую фазу, минуя жидкое состояние, в условиях вакуума.

### **3 Преимущества сублимационной сушки:**

- 1) при сублимационной сушке не происходит разрушение структуры продукта (материала, волокна);
- 2) сохранение всех полезных веществ и витаминов в веществе;
- 3) щадящее удаление излишней влаги;
- 4) увеличение срока годности продукта;
- 5) увеличение концентрации полезных веществ и витаминов на долю продукта;
- 6) минимальные потери полезных веществ и витаминов, при удалении влаги;
- 7) гарантия сохранения исходных качеств продукта, при восстановлении первоначальной влажности;
- 8) сохранение исходных свойств продукта.

### **4 В дальнейших исследованиях планируется:**

1. Изучение литературных источников в области сублимационной сушки.
2. Проведение исследований параметров и изучение различных способов сублимационной сушки.
3. Разработка получения порошкового пектина с использованием сублимационной сушки.
4. Апробация в лабораторных условиях получения порошкового пектина.
5. Разработка технологии сублимационной сушки пектина.

6. Проведение физико-химических, химических и микробиологических исследований полученного порошкового пектина.
7. Оптимизация технологического процесса сублимационной сушки.
8. Разработка предложений по применению сублимационной сушки пектина для высушивания высоковязких материалов растительного происхождения.

#### *Список литературы*

1. *Бабенко, С.А. Основные процессы и аппараты химических производств / С.А. Бабенко, В.И. Косинцев, В.М. Миронов. Томск: ТПУ.- 2000. 148 с.*
2. *Касьянов, Г.И. Криообработка / Г.И. Касьянов, И.Е. Сязин. – Краснодар: Экоинвест, 2014. – 372 с.*