

АНАЛИЗ СПОСОБОВ СУШКИ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

**Зайцев Ф.Д., студент 3 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Агеев П.С., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

Ключевые слова: Сушка плодов и овощей, консервация, питательные вещества, витамины, вкусовые качества, традиционные методы сушки, естественная сушка

Работа посвящена анализу способов для сушки плодов и овощей. В ходе исследований было выявлено несколько типов сушильных установок, их преимущества и недостатки, а также было отмечено, что для массового применения необходимы дальнейшие исследования.

Сушка плодов и овощей является одним из ключевых методов консервации, позволяющим сохранить питательные вещества, витамины и вкусовые качества продуктов. Однако традиционные методы сушки, такие как естественная и конвекционная, имеют ряд недостатков, включая высокую энергоемкость, длительность процесса и потерю качества продукции. В связи с этим актуальным становится анализ современных устройств и технологий сушки, которые позволяют минимизировать эти недостатки и повысить эффективность процесса. Далее будут рассмотрены несколько методов сушки.

Конвекционная сушка (рисунок 1), основанная на передаче тепла через горячий воздух, остается одним из наиболее распространенных методов. Однако она характеризуется высокой энергоемкостью и неравномерностью сушки, что приводит к пересушиванию поверхностных слоев и потере питательных веществ. Для улучшения процесса используются комбинированные методы, такие как конвекционно-инфракрасная сушка, которая позволяет сократить время обработки и сохранить качество продукции [1, 2, 3].

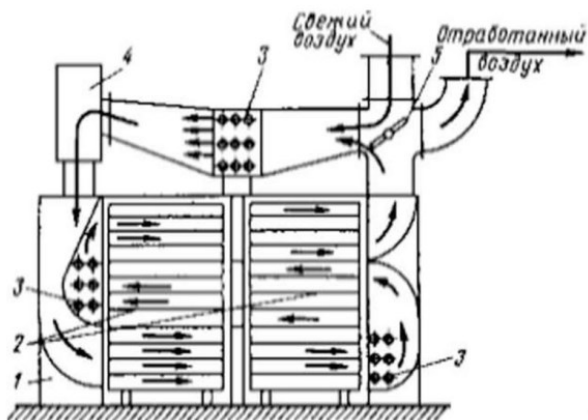


Рис. 1. Устройство камерной сушилки

1 – корпус, 2 – вагонетка, 3 – калориферы, 4 – вентилятор, 5 – шиберы

Инфракрасные сушильные установки используют тепловое излучение для удаления влаги. Этот метод обеспечивает глубокое проникновение тепла (до 6–12 мм), что позволяет сохранить до 80–90% витаминов и биологически активных веществ. Преимуществами инфракрасной сушки являются низкая температура процесса (40–60 °С) и высокая скорость сушки (30–200 минут). Однако такие установки требуют значительных затрат электроэнергии.

Микроволновые устройства используют электромагнитные поля для нагрева продукта изнутри. Этот метод особенно эффективен для сушки плодов с высоким содержанием влаги, так как позволяет избежать пересушивания поверхностных слоев. Комбинированные методы, такие как СВЧ-конвективная сушка, демонстрируют высокую эффективность, сокращая время сушки до 16 минут при сохранении качества продукции.

Сублимация, или лиофилизация, предполагает замораживание продукта с последующим удалением влаги в вакууме. Этот метод позволяет сохранить до 95% питательных веществ и витаминов, но требует сложного оборудования и значительных энергозатрат (3–3,9 кВт·ч на 1 кг влаги). Сублимационная сушка применяется для

производства высококачественных сушеных продуктов, используемых в детском и диетическом питании [4, 5, 6].

Современные устройства для сушки плодов и овощей обладают рядом преимуществ, таких как [7, 8]:

- энергоэффективность: Комбинированные методы, такие как инфракрасно-конвективная и СВЧ-конвективная сушка, позволяют сократить энергозатраты на 30–50%.

- сохранение качества: Инфракрасная и сублимационная сушка обеспечивают сохранение витаминов, цвета и вкуса продукции.

- универсальность: Современные установки позволяют обрабатывать различные виды сырья, включая фрукты, овощи, мясо и рыбу.

Однако существуют и недостатки:

- высокая стоимость оборудования: Инфракрасные и сублимационные установки требуют значительных капиталовложений.

- вложность управления: Микроволновые и сублимационные устройства требуют точного контроля параметров процесса.

Современные устройства для сушки плодов и овощей представляют собой эффективное решение для сохранения качества продукции и снижения энергозатрат. Однако для широкого внедрения этих технологий необходимы дальнейшие исследования и разработки, направленные на снижение стоимости оборудования и упрощение управления процессом.

Библиографический список:

1. Энергоэффективные средства механизации сушки зерна/ Курдюмов В.И., Павлушин А.А., Карпенко Г.В., Прошкин Е.Н., Шаронов И.А., Сутягин С.А., Агеев П.С. В сборнике: Лучшая научная статья 2016. сборник статей Международной научно-практического конкурса. Пенза, 2016. С. 6-14.2.

2. Технологическое обоснование энергоэффективных средств механизации тепловой обработки зерна / Курдюмов В.И., Павлушин А.А., Карпенко Г.В., Прошкин Е.Н., Шаронов И.А., Сутягин С.А., Агеев П.С. / В сборнике: Лучшая научно-исследовательская работа 2016. сборник статей Международного научно-практического конкурса. Пенза, 2016. С. 6-15.

3. Основные этапы развития и современное состояние исследований процессов тепловой обработки зерна / Агеев П.С., Сутягин С.А., Карпенко Г.В., Павлушин А.А., Курдюмов В.И. / В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2016. С. 196-202.

4. К вопросу об актуальности процесса сушки зерна / Агеев П.С. / В сборнике: Аграрный потенциал в системе продовольственного обеспечения: теория и практика. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2016. С. 111-114.

5. Интенсификация теплообменных процессов при переработке сельскохозяйственной продукции / Осадчук П.И., Павлушин А.А., Агеев П.С. / В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2016. С. 167-173.

6. Белкина, Р. И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства (практикум) : учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, Л. И. Якубышина. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2021. — 312 с.

7. Елисеева, Л. Г. Экспертиза и товароведение однородных групп продовольственных товаров : учебник / Л. Г. Елисеева. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Дашков и К, 2024. — 886 с.

8. Повышение качества тепловой обработки сыпучих материалов / Скоробогатов А.О., Корчагин А.В., Агеев П.С., Сутягин С.А., Павлушин А.А. / В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития. Материалы XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Ульяновского ГАУ. Редколлегия: И.И. Богданов [и др.]. Ульяновск, 2023. С. 646-653.

ANALYSIS OF DEVICES FOR DRYING FRUITS AND VEGETABLES

Zaitsev F.D.

Scientific supervisor – Ageev P.S.

Ulyanovsk SAU

Keywords: *Drying of fruits and vegetables, preservation, nutrients, vitamins, taste qualities, traditional drying methods, natural drying*

The work is devoted to the analysis of methods for drying fruits and vegetables. During the research, several types of drying plants were identified, their advantages and disadvantages, and it was also noted that further research is needed for mass use.