

## КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ СУШИЛЬНОЮ КАМЕРОЮ

Ужгородський національний університет

*Розроблена експериментальна установка камерної конвективної сушильної установки для дослідження кінетики сушіння для різноманітної сільськогосподарської сировини. Установка дозволяє оцінити вплив температури і вологості сушильної камери на швидкість процесу висушування конкретної продукції. Та більш точно і раціонально вибирати значення параметрів тепловологісних режимів сушки.*

*Ключові слова:* сушіння, конвекція, криві сушіння, вологість, інтенсивність сушіння.

### Вступ. Постановка проблеми

Переважає більшість рослинних продуктів у свіжому вигляді містить в собі 80-90 % води. Така висока вологість та особливості біохімічного складу плодів, овочів та зелені обмежують термін зберігання цих продуктів до декількох годин чи діб. Тому одним із найважливіших завдань науки та переробної промисловості є розробка і впровадження технологій консервування і тривалого зберігання усього комплексу поживних та інших корисних властивостей плодів, овочів, ягід тощо.

Сушіння є найефективніший, перевірений тисячоліттями спосіб концентрування і тривалого зберігання усіх поживних та лікувальних властивостей фруктів, ягід, овочів, пряних та лікарських рослин. Дослідження науковців показує, що метод сушіння дозволяє якнайкраще зберегти вміст вітамінів у продуктах, при сушінні втрачається до 10 % вітаміну С. Дослідження кінетики процесів сушіння, особливо експериментальні, є актуальними і дають підставу для розробки як нових конструкцій сушильної техніки. Тому нами була розроблена установка для експериментального дослідження кінетики процесу конвективного сушіння різноманітної сировини.

### Формулювання мети досліджень

Метою даної роботи є побудова експериментальної сушильної камери та дослідження кінетики сушіння і впливу тепловологісного режиму на швидкість сушіння сировини та якість готового висушеного продукту.

### Експериментальна установка

Схема експериментальної установки подана на рис. 1. Установка складена на базі камерної конвективної сушарки "Садочок-1", які виробляє ТОВ "Компанія "Технопром-Продукт", м. Вінниця.

Основним елементом камерної конвективної сушарки (рис.1) є камера, всередині якої розташовують сировину, що залишається нерухомою протягом всього процесу сушіння. Завантаження і вивантаження матеріалу проводять з однієї сторони сушарки через двері. Камерні сушарки є сушарками періодичної дії і застосовуються при малих кількостях матеріалу, який необхідно висушити. В таких сушарках сушать деревину, різні сипучі і волокнисті матеріали, лляний і конопляний трости, сільськогосподарську продукцію: овочі, фрукти, пряну зелень, ягоди тощо.

Сировина для сушіння подається в камерні сушарки на вагонетках з піддонами, стелажах тощо і періодично перемішується вручну чи за допомогою спеціальних механізмів.

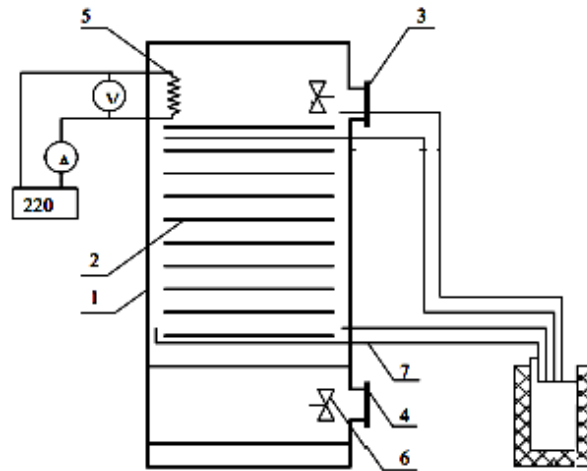


Рисунок 1 – Схема експериментальної установки

- 1 – теплоізольована робоча камера; 2 – сітчасті піддони (10 шт.); 3 – отвір, через який всмоктується сушильний агент;  
4 – отвір, через який викидається сушильний агент; 5 – трубчастий електронагрівник;  
6 – вентилятор; 7 – термоелектричні датчики

### Методика досліджень

Підготовлену сировину настеляють на піддони прогрітої сушарки, розподіляють інші термопари по піддонах, фіксують початкову масу сировини з стелажем і піддонами, закривають двері, вмикають установку і розпочинають сушіння. В процесі сушіння фіксують зменшення маси стелажа через визначені проміжки часу. Приблизно кожену годину зважують стелаж із сировиною і масу фіксують подано на рис 2. Втрати тепла за час відкриття сушильної камери і вибирання сировини додається додатковий час на підігрів або автоматично збільшується температура в сушильній камері для стабілізуванню температури всередині камери. Після виходу сушарки на режим сушіння визначають тепловологісні параметри відпрацьованого теплоносія. Досягнення критичної точки процесу сушіння (перехід від адіабатного випаровування до періоду з падаючою швидкістю сушіння) визначають за зміною температури контрольного шматочка сировини.

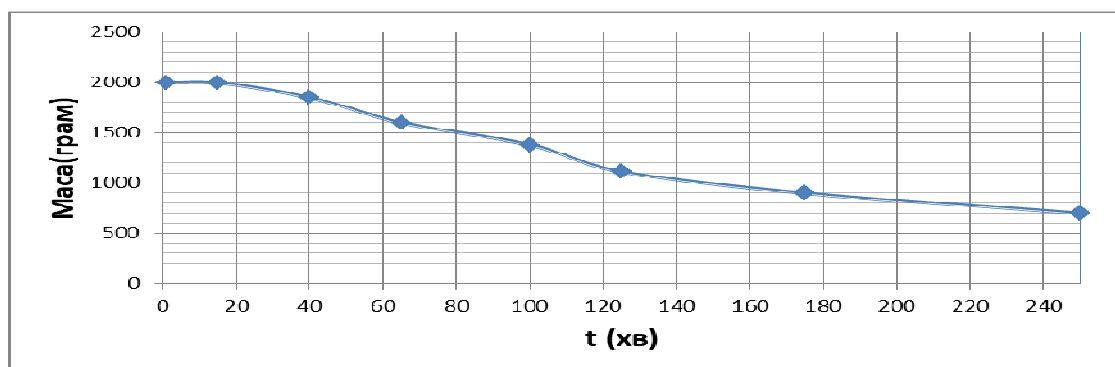


Рисунок 2 – Діаграма зменшення маси продукту за час сушіння

### Висновки

- Розроблена і сконструйована установка дозволяє досліджувати зміну маси висушуваної сировини безпосередньо в процесі сушіння, без зупинки самого процесу сушіння. Побудова кривих сушіння і кривих швидкості сушіння на повністю експериментальному матеріалі дає змогу більш точно оцінити вплив температури і вологості сушильної камери на швидкість процесу висушування різної сільськогосподарської продукції.
- Результати експериментальних досліджень сушіння різних видів сировини за різними технологічними схемами організації руху теплоносія в сушарці та їх обробка показали, що для сушарок малого класу найбільш перспективною є схема руху теплоносія з рециркуляцією. Вона

дозволяє активно і просто управляти тепловологісним режимом сушіння, збільшуючи ділянку адіабатного випаровування на кривій сушіння, що, в свою чергу, зменшує час сушіння і підвищує товарну якість готового продукту, а отже і його ринкову вартість.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гинзбург А. С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов / А. С. Гинзбург. – М. : Пищевая промышленность, 1973. – 528 с.
2. Ткаченко С. Й. Сушильні процеси та установки / С. Й. Ткаченко, О. Ю. Співак.-Вінниця.: ВНТУ, 2008. – 98 с
3. Співак О. Ю. Дослідження кінетики процесів сушіння сільськогосподарської сировини в побутових сушарках / О. Ю. Співак, М. О. Кучинський // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – Вінниця: Універсум-Вінниця. – 2012. – № 1. – С. 85-89.

**Горват Петро Петрович** – канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж Ужгородського національного університету.

**Пляцко Наталія Володимирівна** – студентка Ужгородського національного університету.

**P. Horvat**

**N. Plyatsky**

## COMPUTER SYSTEM OF DRYING CAMERA

Uzhhorod National University

*An experimental setup of chamber convective drying installation for studying the kinetics of drying various agricultural materials is proposed. This drying installation allows to assess the effect of temperature and humidity of the drying agent to speed drying process specific products. And allows more accurate and efficient to choose the parameters of heat and humidity regimes of drying.*

*Keywords:* drying, convection, drying curves, humidity, drying intensity.

**Horvat Petro** – Cand. phys.-mate Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Systems and Networks of Uzhgorod National University.

**Plyatko Natalia** – student of Uzhgorod National University.

**П. П. Хорват**

**Н. В. Пляцко**

## КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СУШИЛЬНОЙ КАМЕРОЙ

Ужгородский национальный университет

*Разработана экспериментальная установка камерной конвективной сушильной установки для исследования кинетики сушения для разнообразного сельскохозяйственного сырья. Установка позволяет оценить влияние температуры и влажности сушильной камеры на скорость процесса высушивания конкретной продукции. И более точно и рационально выбирать значения параметров тепловлажностных режимов сушки.*

*Ключевые слова:* сушка, конвекция, кривые сушки, влажность, интенсивность сушки.

**Хорват Петр Петрович** – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры компьютерных систем и сетей Ужгородского национального университета.

**Пляцко Наталья Владимировна** – студентка Ужгородского национального университета.