

УДК 631.362.7

ПЕРСПЕКТИВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СУШАРОК ДЛЯ ФРУКТІВ ТА ОВОЧІВ

С. П. СТЕПАНЕНКО, доктор технічних наук,
старший науковий співробітник,

*Інститут механіки та автоматики
агропромислового виробництва НААН України*

Б. І. КОТОВ, доктор технічних наук, професор,

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Р. А. КАЛІНІЧЕНКО, кандидат технічних наук, доцент,

ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»;

E-mail: stepanenko_s@ukr.net

Сучасні методи сушіння овочів та фруктів відіграють ключову роль у продовженні терміну їх зберігання та зменшенні втрат урожаю. Традиційні методи, такі як сонячне сушіння, мають низьку ефективність через залежність від погодних умов, а сучасні електричні сушарки споживають значні обсяги енергії. Тому актуальним завданням є модернізація сушильного обладнання з метою підвищення енергоефективності, зменшення втрат продуктів і покращення якості кінцевого продукту.

Основні напрямки вдосконалення

1. Енергоефективність та використання альтернативних джерел енергії

Інтеграція відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні колектори, біопаливо, геотермальна енергія та теплові насоси, дозволяє значно знизити експлуатаційні витрати. Використання технологій рекуперації тепла допомагає ефективно використовувати залишкову енергію для підігріву повітря, що входить у сушильну камеру. Впровадження комбінованих систем з використанням різних джерел енергії забезпечує гнучкість роботи сушильного обладнання за різних умов. Використання матеріалів із високими теплоізоляційними властивостями дозволяє мінімізувати втрати енергії.

2. Покращення конструкції сушильних камер

Використання інноваційних матеріалів, таких як багатошарові ізоляційні панелі, дозволяє зменшити тепловтрати та підвищити стабільність температурного режиму. Оптимізація потоків гарячого повітря за допомогою спрямованих дефлекторів сприяє рівномірному висушуванню продукції без перегріву окремих ділянок. Розробка модульних конструкцій сушильних камер дозволить адаптувати систему під різні об'єми завантаження, що сприятиме покращенню гнучкості виробництва. Використання зональної подачі гарячого повітря дозволяє контролювати процес висушування різних типів продукції.

3. Автоматизація та цифровий контроль процесу

Встановлення розумних сенсорів для безперервного моніторингу температури, вологості, тиску та швидкості потоку повітря дозволяє в режимі реального часу контролювати процес сушіння. Використання штучного інтелекту для аналізу та оптимізації параметрів дозволяє мінімізувати витрати енергії та запобігти перевисушуванню або недостатньому висушуванню продукції. Інтеграція з системами ERP дозволить підприємствам автоматизувати управління логістикою, контролювати запаси та оптимізувати виробничі процеси. Впровадження нейронних мереж для прогнозування найефективніших параметрів сушіння дозволить досягти максимальної продуктивності при мінімальних витратах. Розробка самонавчальних алгоритмів сприятиме підвищенню стабільності роботи сушильних камер за різних умов навколишнього середовища.

4. Альтернативні методи сушіння

Вакуумне сушіння зменшує температуру випаровування вологи, що дозволяє зберегти максимум корисних речовин, покращуючи органолептичні властивості продукту. Інфрачервоне сушіння забезпечує швидке нагрівання внутрішніх шарів продукту, що скорочує час процесу і підвищує рівномірність сушіння. Радіаційне сушіння використовується для делікатних продуктів, забезпечуючи швидке зневоднення без значних структурних змін. Розробка комбінованих технологій, що поєднують кілька методів сушіння, дозволить забезпечити найкращі характеристики кінцевого продукту. Дослідження електромагнітного сушіння можуть відкрити нові можливості для мінімізації енергоспоживання при збереженні якісних характеристик продуктів.

Висновки. Оптимізація промислових сушарок для фруктів і овочів сприятиме підвищенню ефективності виробництва, скороченню втрат та покращенню якості кінцевого продукту. Подальші дослідження в цьому

напрямку допоможуть впровадити новітні технології для розвитку харчової промисловості та аграрного сектору. Впровадження цифрових систем керування та альтернативних джерел енергії дозволить досягти значної економії ресурсів та підвищити конкурентоспроможність виробників. Інтеграція штучного інтелекту та нейромереж дасть змогу розробити більш гнучкі, енергоефективні та адаптивні системи сушіння, що відповідатимуть сучасним вимогам ринку.

Список використаних джерел

1. Котов Б.І. Моделювання технологічних процесів в типових об'єктах післязбиральної обробки і зберігання зерна (очищення, сепарація, сушіння, активне вентилявання, охолодження): [колект. монографія]. Нац. акад. аграр. наук України, Нац. наук. центр "Ін-т механізації та електрифікації сіл. госп-ва". Київ ; Ніжин : Лисенко М. М. 2017. 551 с.
2. Shvidia, V.O., Stepanenko, S.P., Kotov B.I., Spirin A.V., & Kucheruk V.Yu. (2022) Influence of vacuum on drying of seeds of grain crops Herald of Karaganda University. "Physics" series. № 3(107)/2022– p. 90-98. <https://doi:10.31489/2022PH3/90-98>
3. Калініченко Р. А., Войтюк В. Д. Енергоефективні режими роботи машин для високоінтенсивної термообробки зернових матеріалів. Ніжин: Вид. центр НДУ ім. Гоголя, 2017. 261 с.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***XII Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
118-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***20-21 лютого 2025 року
м. Київ***

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL
SCIENCES OF UKRAINE
INSTITUTE OF MECHANICS AND AUTOMATICS OF
AGROINDUSTRIAL PRODUCTION OF THE NATIONAL
ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE
STATE BIOTECHNOLOGICAL UNIVERSITY



PROCEEDINGS

*XII International Scientific and Technical Conference dedicated
to the 118th anniversary of the birth of
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Vice President of the UAAS
KRAMAROV
Volodymyr Savovych
(1906-1987)*

«KRAMAROV'S READINGS»

*February 20-21, 2025
Kyiv*

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей XII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 118-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, віцепрезидента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 20-21 лют. 2025 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2025. 662 с.

Proceeding of the XII International Scientific and Technical Conference dedicated to the 118th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President of the UAAS Kramarov Volodymyr Savovych (1906–1987), February 20–21, 2025, Kyiv / MES of Ukraine, National University of Life And Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv: Publishing center of NULES of Ukraine, 2025. 662 p.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The Proceedings presents abstracts of reports of scientific and pedagogical workers, research staff, graduate students and students of the NULES of Ukraine, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, in which completed stages of development are considered.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

- Ткачук В. А.** – ректор НУБіП України, голова організаційного комітету;
Тонха О. Л. – проректор з наукової роботи та інноваційної діяльності НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;
Ружило З. В. – декан факультету конструювання та дизайну НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;
Мельник В. І. – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України, секретар організаційного комітету;
- Члени організаційного комітету:**
Автухов А. К. – завідувач кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка ДБУ;
Адамчук В. В. – директор «ІМА АПВ НААН», академік НААН;
Альмейда А. – професор Політехнічного університету Браганси (Португальська Республіка);
Аулін В. В. – професор кафедри експлуатації та ремонту машин ЦНТУ;
Арак М. – директор Тартуського технічного коледжу м. Тарту (Естонська Республіка);
Банний О. О. – заступник декана факультету конструювання та дизайну НУБіП України;
Бєлоєв Х. – радник ректора Університету «Ангел Кънчев» в м. Русе, академік Болгарської АН (Республіка Болгарія);
Борак К. В. – заступник директора ЖАТФК;
Братішко В. В. – декан МТФ НУБіП України;
Будяй О. В. – директор ТОВ «Манн+Хуммель Фільтрейшн Текнолоджі Україна»;
Булгаков В. М. – завідувач кафедри механіки НУБіП України, академік НААН;
Василенко М. О. – завідувач відділу «ІМА АПВ НААН»;
Васильковський О. М. – завідувач кафедри сільсько-господарського машинобудування ЦНТУ;
Войтюк Д. Г. – професор кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка НУБіП України, член-кореспондент НААН;
Герук С. М. – завідувач кафедри агроінженерії ЖАТФК;
Джеонг Ілля – Голова представництва в Україні «HYUNDAI XITESOLUTION» (Республіка Корея);
Домейка Р. – декан відділення Агроінженірингу, Університету Вітаутаса Великого (Литовська Республіка);
Захарчук О. В. – завідувач відділу ННЦ «ІАЕ», член-кореспондент НААН;
Іванишин В. В. – ректор ЗВО «Подільський ДУ», академік НААН;
Ковалишин С. Й. – декан факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій ЛНУП;
Коренко М. – професор Інституту проєктування та інженерних технологій Словацького аграрного університету в м. Нітра (Словацька Республіка);

- Кувачов В. П.** – декан МТФ ТДАТУ імені Дмитра Моторного;
- Кульгавий В. Ф.** – генеральний директор ВГО «Українська асоціація аграрних інженерів»;
- Кюрчев С. В.** – ректор ТДАТУ імені Дмитра Моторного;
- Литовченко О. В.** – директор ВСП «Ніжинський ФК НУБіП України»;
- Ловейкін В. С.** – завідувач кафедри конструювання машин і обладнання НУБіП України;
- Лопатько К. Г.** – завідувач кафедри технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства НУБіП України;
- Лукач В. С.** – директор ВП «Ніжинський агротехнічний інститут» НУБіП України;
- Мельник В. І.** – провідний науковий співробітник відділу науково-технічної інформації НДЧ НУБіП України;
- Мельник В. І.** – професор кафедри оптимізації технологічних систем в рослинництві ДБУ;
- Надикто В. Т.** – професор ТДАТУ імені Дмитра Моторного, член-кореспондент НААН;
- Науменко О. А.** – професор кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка ДБУ;
- Новак Я.** – професор Університету природничих наук у Любліні (Республіка Польща);
- Новицький А. В.** – завідувач кафедри надійності техніки НУБіП України;
- Ольт Ю.** – професор Інженерного інституту Естонського університету наук про життя (Естонська Республіка);
- Паскуці С.** – професор Департаменту агроекологічних і територіальних наук (DISAAT) університету Альдо Моро в м. Барі (Італійська Республіка);
- Пилипака С. Ф.** – завідувач кафедри нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну НУБіП України;
- Полянський П. М.** – завідувач кафедри загальнотехнічних дисциплін МНАУ;
- Пона Лукреція** – науковий дослідник Національного інституту досліджень і розробок машин і установок для сільського господарства та харчової промисловості (Румунія);
- Продеус О. В.** – керівник відділу збуту Манн+Хуммель GmbH;
- Роговський І. Л.** – завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України;
- Ромасевич Ю. О.** – заступник декана факультету конструювання та дизайну НУБіП України;
- Ревенко Ю. І.** – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України;
- Русінс А.** – директор Улброкського наукового центру Латвійського університету природничих наук і технологій (Латвійська Республіка);
- Саченко В. І.** – Голова Ради Асоціації «Укрмашибуд»;
- Савченко В. М.** – доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу ПНУ;
- Сайчук О. В.** – директор ХДФПК імені В. І. Вернадського;
- Сиволапов О. В.** – директор ТОВ «Індустрія техногруп»;

Тін Ю Чен - голова китайського офісу філії університету в Лінї (Китайська Народна Республіка);

Фіндура П. – проректор Словацького аграрного університету в м. Нітра (Словацька Республіка).

Шарибура А. О. – завідувач кафедри агроінженерії та технічного сервісу ім. О. Семковича ЛНУП;

Яковенко І. А. – завідувач кафедри будівництва НУБіП України.