

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
82 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ УНІВЕРСИТЕТУ

Одеса 2022

Наукове видання

Збірник тез доповідей 82 наукової конференції викладачів університету
26 – 29 квітня 2022 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою
Одеського національного технологічного університету,
протокол № 13 від 24.05.2022 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови

Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор
Бурдо О.Г., д-р техн. наук, професор
Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор
Гапонюк О.І д-р техн. наук, професор
Жигунов Д.О., д-р техн. наук, професор
Іоргачова К.Г д-р техн. наук, професор
Капрельянц Л.В., д-р техн. наук, професор
Коваленко О.О., д-р техн. наук, професор
Косой Б.В., д-р техн. наук, професор
Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор
Мардар М.Р., д-р техн. наук, професор
Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор
Павлов О.І., д-р екон. наук, професор
Плотніков В.М., д-р техн. наук, професор
Станкевич Г.М., д-р техн. наук, професор
Савенко І.І., д-р екон. наук, професор
Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор
Ткаченко Н.А., д-р техн. наук, професор
Ткаченко О.Б., д-р техн. наук, професор
Хобін В.А., д.т.н., професор
Хмельнюк М.Г., д-р техн. наук, професор
Черно Н.К д-р техн. наук, професор

6. Державний заклад "Центр медичної статистики Міністерства охорони здоров'я" України. Центр медстатистики – Про центр (medstat.gov.ua) <http://medstat.gov.ua/ukr/about.html>

7. Головне управління статистики в Одеській області <http://www.od.ukrstat.gov.ua/>

СЕКЦІЯ «ПРОЦЕСИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

ПРОЕКТ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СУШИЛКИ

**Яровий І.І., к.т.н., викладач, Арістов М.А., студент 4 курсу
ВСП «Механіко-технологічний фаховий коледж ОНТУ»**

Проблеми енергетичної ефективності процесів сушіння сировини в харчовій промисловості пов'язані зі складною структурою такої сировини та складністю процесу вологовідведення. Сучасні методи сушіння не забезпечують необхідних показників енергетичної ефективності, тому пошук нових способів сушіння залишається актуальним. Основним напрямком пошуку можна вважати пошук енергоефективних комбінацій існуючих технологій сушіння та інноваційних способів вилучення вологи. Одна з таких комбінацій (сушіння в вакуумі в поєднанні з мікрохвильовим нагріванням вологи) була запропонована в студентській роботі представленої на конкурс студентських наукових робіт «Black Sea Science 2022». Зазначену роботу виконано студентом ВПП «Механіко-технологічного фахового коледжу ОНТУ» Арістовим М.А., в рамках діяльності навчально-наукової групи кафедри процесів, обладнання та енергетичного менеджменту, відповідно до програми залучення до наукової діяльності студентів коледжу.

Запропонована конструкція сушильної установки з комбінованим способом видалення вологи та низькою енергоємністю процесу, базується на ідеях та попередніх розробках кафедри і в перспективі має високі шанси на реалізацію у вигляді дослідного зразка та подальшого реального наукового дослідження.

Конструкцію сушильної установки для харчової сировини запропоновано як комбінацію барабанної сушарки з вакуумною сушильною камерою та мікрохвильовим нагрівачем. Цей варіант технічно складний у реалізації, але всі запропоновані в конструкції технології та конструктивні компоненти доступні і відносяться до типових. Очікується, що особливості запропонованого поєднання способів видалення вологи дозволять досягти одночасно декількох цілей: високої енергоефективності процесу сушіння, високої продуктивності та високої якості висушеної сировини.

Основною метою сушіння є зміна фізико - хімічних властивостей матеріалу та підвищення його якості (зменшення об'ємної маси, підвищення міцності) і, як наслідок, збільшення можливостей для його зберігання та використання. Щоб отримати сушильну установку, яка є одночасно і енергоефективною і забезпечує високу якість висушеного продукту, недостатньо використовувати один спосіб сушіння. В результаті аналізу апаратів з різними типами конструкцій було обрано в якості основи конструкцію барабанної сушарки, яка добре підходить для сушіння сипучої сировини, такої як кавові зерна, бобові, зернистих і сипучих матеріалів.

Енергетична ефективність сушарці має забезпечити синтез технологій вакуумування та мікрохвильового нагрівання в одному пристрої. Виходячи з результатів робіт науковців кафедри ПОЕМ, можна розраховувати, що поєднання в конструкції барабанної сушарки мікрохвильового енергопідводу і вакууму забезпечить високу енергоефективність процесу видалення вологи та якість збереження всіх якісних показників у висушеному продукті.

Принцип роботи сушарки наступний (рис. 1). Вологий матеріал надходить у бункер сировини. Між бункером для сировини і сушильною камерою є шлюз, який необхідний для підтримки вакууму в сушильній камері під час завантаження барабана. Також є шлюз для вивантаження висушеної сировини та бункер для готового сухого продукту.

Сушильний барабан обертається за годинниковою стрілкою в режимі сушіння і проти годинникової стрілки при розвантаженні сушильної камери. Тривалість сушіння та інтенсивність нагрівання матеріалу визначається технологічним режимом. Під час процесу сушіння магнетрон випромінює високочастотні електромагнітні хвилі, які ініціюють нагрівання вологого матеріалу в сушильній камері і випаровування вологи з матеріалу в атмосферу сушильної камери. З атмосфери камери волога видаляється шляхом її конденсації на охолодженій нижче точки роси внутрішній поверхні сушильної камери.

Для забезпечення високої якості сировини передбачається проводити сушіння при низьких температурах (в межах 40-50°C) для чого передбачено вакуумування сушильної камери і вакуумнасос.

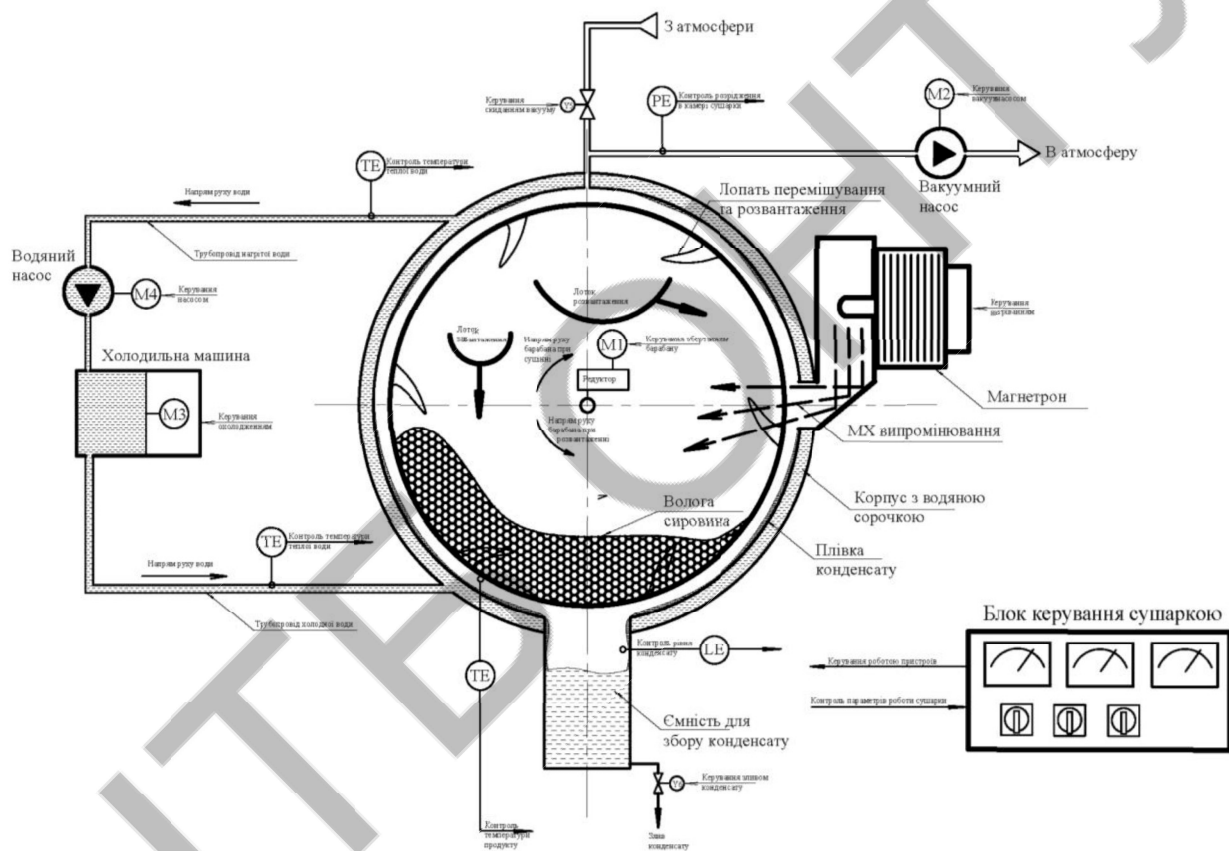


Рис. 1 – Конструкція та принцип роботи енергоефективної барабанної вакуумної сушарки для сипучих матеріалів з мікрохвильовим нагрівом

Окремо встановлений блок керування. З його допомогою можна контролювати та змінювати параметри технологічного процесу. Дані про стан сировини та параметри процесу сушіння оператор отримує через комплекс датчиків.

Сушильний апарат може бути створений у вигляді експериментального зразка для дослідження експлуатаційних характеристик та доопрацювання елементів конструкції. Після випробувань сушарку можна адаптувати до різної сировини та розрахувати конструкції з даним принципом роботи для різних рівнів продуктивності.

За попередніми оцінками, запропонований варіант сушарки є достатньо складним технічно і відповідно дорогим у виробництві. Тому сушарка такого типу буде економічно вигідною для цінної сировини, на зразок зернової кави або фармацевтичних матеріалів.

Завдяки інноваційній технології мікрохвильового нагріву в поєднанні з вакуумом сушарка матиме низькі витрати енергії та високу якість сушіння при низьких температурах процесу.

Література

1. Бурдо О. Г. Еволюція сушильних установок – Одеса: Поліграф, 2010. – 368с.
2. Рогов І.А., Некрутман С.В., Лисов Г.В. Техніка мікрохвильового нагрівання харчових продуктів. – М.: 1981. – 200 с.
3. Безбах І., Яровий І., Войтенко О. (2019). Комбіновані способи енергозабезпечення при сушці рослинної сировини. Наукові праці. – Вип. 83(2), – С. 71-77. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v2i83.1532>

РОЗВИТОК КОНСТРУКЦІЙ РЕКУПЕРАТИВНИХ ЗЕРНОСУШАРОК НА БАЗІ ТЕРМОСИФОНІВ

Безбах І.В., д.т.н., доцент

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Внаслідок зростання населення, світовий попит на енергію та якісну їжу продовжує зростати. Енергоспоживання та якість у процесах виробництва харчових продуктів є важливими параметрами, які необхідно ретельно вивчати та аналізувати.

Сушіння зерна складає до 25 % промислового споживання енергії у розвинених країнах. Свіжозбирані зернові зазвичай мають високу вологість, що унеможливорює негайне зберігання зерна. Приблизно 30 % зерна слід сушити після збирання врожаю [1]. В Україні зазвичай для сушіння зернових використовують конвективні шахтні сушарки.

Конвективні сушарки асоціюються з низьким тепловим ККД. У конвективних шахтних зерносушарках використовують гази згоряння палива та безпосередньо направляють їх у продукт. Існує ризик потрапляння канцерогенів у зерно.

Дослідження, присвячені питанням сушіння, є актуальними. Щоб звести до мінімуму втрати зерна, отримати якісні продукти, знизити навантаження на навколишнє середовище необхідні нові конструкції ефективних зерносушарок.

У сушарках для економії енергії застосовують сонячні колектори, рециркуляцію та осушення теплоносія [2]. Для застосування у процесах сушіння зернових такі сушарки мають низьку продуктивність. Для отримання чистого агента сушіння, вирішення проблем проникнення канцерогенів в продукт застосовують трубчасті теплообмінники. Як теплоносії використовують вихлопні гази [3]. Недоліком є необхідність у додаткових вентиляторах для перекачування теплоносія. Очікується, що використання термосифонів (ТС) у процесах сушіння допоможе знизити споживання енергії, оскільки ТС ефективно працюють у таких областях як охолодження електроніки та космічних апаратів, рекуперація тепла. ТС усуває необхідність у допоміжних пристосуваннях для перекачування теплоносія. ТС застосовують у сонячних сушарках. У роботі [4] у сонячний колектор сушарки були вбудовані конденсаційні ділянки ТС, які нагрівали повітря, що йде на сушіння. У роботі [5] представлено конструкцію шнекової сушарки на базі кільцевого ТС. Загальний коефіцієнт теплопередачі виявився на 35 % вищим, ніж у звичайної сушарки з паровою сорочкою, завдяки теплопровідності кільцевої теплової труби. Розроблена сушарка компактна і дозволяє заощаджувати енергію у процесах сушіння. Недолік – застосування шнекових пристроїв у процесах сушіння призведе до травмування зерна.

Показником енергоефективності сушарок є питома витрата енергії q , МДж/кг. Для конвективного сушіння наводяться значення від 3,5 до 4 МДж/кг. Для найпоширеніших шахтних сушарок цей показник у кілька разів вищий, що є недоліком.

РОБОТА АСИНХРОННОГО ДВИГУНА ПРИ НЕСИМЕТРИЧНІЙ НАПРУЗІ МЕРЕЖІ Штепа Є.П.	232
ПРОВІДНІСТЬ В ЛЕГОВАНОМУ ПОЛІСТІРОЛІ Ревенюк Т.А.	234
СТРУКТУРА РОЗРАХУНКУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ АПАРАТІВ ДЛІЯВТОРИННОГО ОЧИЩЕННЯ РОСЛИННИХ ОЛІЙ Осадчук П.І.	236

СЕКЦІЯ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КІБЕРБЕЗПЕКА»

РОЗРОБКА ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ДРУКУ НА 3-D ПРИНТЕРІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМИ RHOLOGIC ZBRUSH Котлик С.В., Соколова О.П.	238
МАТЕМАТИЧНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АНАЛІЗУ КОРЕКТНОСТІ ПІДГОТОВКИ ДОКУМЕНТІВ Макось Н.О., Волков В.Е.	239
RESEARCH ON THE IMPORTANCE OF THE AVAILABILITY OF VIRTUAL LABORATORY WORK FOR THE LEARNING PROCESS Olshevska O., Sakaliuk O.	241

СЕКЦІЯ «ЕКОЕНЕРГЕТИКА, ТЕРМОДИНАМІКА ТА ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ»

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПЕРОВСКІТІВ ДЛЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ Бошков Л.З., Дем'яненко Ю.І., Суходольська Г.Б.	242
ТЕХНОЛОГІЯ ПРИГОТУВАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ ТЕРМОАКУМУЛЮВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ Желєзний В.П., Хлісва О.Я., Івченко Д.О., Семенюк Ю.В.	244
ТЕХНОЛОГІЇ БАГАТОЦІЛЬОВОГО ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ПРИ ВИДОБУТКУ АТМОСФЕРНОЇ ВОДИ Бошков Л.З., Тітлов О.С.	246
ОТРИМАННЯ ПІСНОЇ ВОДИ З МОРСЬКОЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛЬДОГЕНЕРАТОРА Подмазко О.С., Піщанська Н.О.	248
АНАЛІЗ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ОДЕСЬКОМУ РЕГІОНІ У 2008-2021 РОКАХ Семенюк Ю.В.	250
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ МІЖ СТАНОМ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ І ЗДОРОВ'ЯМ НАСЕЛЕННЯ В ОДЕСЬКОМУ РЕГІОНІ У 2008-2020 РОКАХ Семенюк Ю.В.	252

СЕКЦІЯ «ПРОЦЕСИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

ПРОЕКТ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СУШИЛКИ Яровий І.І., Арістов М.А.	254
РОЗВИТОК КОНСТРУКЦІЙ РЕКУПЕРАТИВНИХ ЗЕРНОСУШАРОК НА БАЗІ ТЕРМОСИФОНІВ Безбах І.В.	256
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОБ'ЄМНОГО ДОЗУВАННЯ ГУСТИХ ПРОДУКТІВ МЕТОДОМ АНАЛІЗУ РОЗМІРНОСТЕЙ Зиков О.В., Всеволодов О.М.	258
ПРОЦЕСИ ВИЛУЧЕННЯ ПРОТЕЇНУ З МАКУХИ АМАРАНТУ Ружицька Н.В.	261
ВЕРТИКАЛЬНА ІНТЕГРАЦІЯ ЗВО ЯК ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКИ Яровий І.І., Абраменко І.С., Григор'єв М.О.	262

СЕКЦІЯ «КРІОГЕННА ТЕХНІКА»

ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕПАДУ ТИСКУ В БЕЗМАШИННИХ КРІОГЕНЕРАТОРАХ Бондаренко В.Л., Симоненко Ю.М., Тишко Д.П., Медушевський Є.В.	264
ДОСЛІДЖЕННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ТЕРМОКОМПРЕСОРА Бондаренко В.Л., Симоненко Ю.М., Чигрін А.О., Костенко Є.В.	265
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ПОРШНЕВИХ КОМПРЕСОРИВ Буданов В.О.	266