

**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

водорозчинний альбумін. Така технологія не потребує додаткових хімічних реактивів, теплового обладнання. Але через дрібний розмір зерен крохмалю (1...3 мкм), які вкриті плівкою з часток білка [3] їх відокремлення потребує багаторазового промивання, осадження та центрифугування.

Таким чином, існують щонайменш три шляхи одержання білкових продуктів з макухи амаранту. Окрім безпосередньо білка, продуктом переробки макухи є високоякісний крохмаль. Підвищення ефективності технологій переробки макухи амаранту є метою подальших досліджень.

### **Література**

1. Гулак О.В., Поліщук Г.Є., Калініна Г.П., Янюк Т.І. Амарантове борошно – перспективна харчова добавка у виробництві морозива // Продукты и ингредиенты, 2007, - С. 74 – 76.

2. Науменко К.І., Черно Н.К., Шаталова Д.М. Амарант – перспективне джерело отримання білкових компонентів. Збірник тез доповідей 81-ї наукової конференції викладачів академії. – Одеса: ОНАХТ, 2021. – С. 384 – 385.

3. Н.А. Шмалько, И.А. Чалова, Н.А. Моисеенко, Н.Л. Ромашко Особенности микроструктуры и химического состава продуктов переработки зерна амаранта // Техника и технология пищевых производств, 2011. № 1.

## **ВЕРТИКАЛЬНА ІНТЕГРАЦІЯ ЗВО ЯК ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКИ**

**Яровий І.І. к.т.н., викладач, Абраменко І.С., Григор'єв М.О., студенти 4 курсу  
ВСП «Механіко-технологічний фаховий коледж ОНТУ», м. Одеса**

Протягом останніх трьох років на кафедрі процесів, обладнання та енергетичного менеджменту ОНТУ реалізується проект професора, д.т.н. Бурдо О.Г. щодо створення інтегрованих навчально-наукових груп за участю науковців кафедри та студентів коледжів і школярів. Основною ідеєю проекту є популяризація наукової діяльності, залучення до наукової роботи талановитої молоді, створення умов для зміцнення та розвитку наукового потенціалу кафедри та академії.

Основний зміст заходів з популяризації наукової діяльності, що реалізуються між кафедрою ПОЕМ та МТФК, є залучення до окремих тем наукових досліджень студентів коледжу за їх прямою спеціалізацією. Унікаючи багатослівного опису, дозволяйте просто визначити послідовність та зміст таких заходів. На третьому курсі коледжу, коли студенти починають глибоко вивчати спеціальність, найбільш активним та здібним пропонується прийняти участь в роботі наукової групи кафедри за одним з напрямків досліджень. Умовою такої участі є можливість обрати темою курсового та дипломного проектування науково – дослідну установку або апарат, що розробляються або вже функціонують на кафедрі. При такій постановці завдання студент залучається до роботи наукової групи спочатку дистанційно, шляхом вивчення наукових публікацій науковців кафедри за обраним напрямом, а в подальшому і безпосередньо, внаслідок необхідності отримання фахових консультацій та адаптування свого проекту до результатів роботи інших фахівців.

Прикладом успішного результату такої роботи є курсове проектування студентів МТФК Абраменко І.С., Григор'єва М.О. (спеціальність 151) з дисципліни «Автоматизація технологічних процесів» в ході якого вони розробили власні варіанти систем керування для науково дослідних стендів «барабанна вакуумна сушарка» та «мікрохвильова стрічкова сушарка». Основні рішення прийняті студентами в ході курсового проектування цілком і повністю відповідають профілю їх спеціальної підготовки, а обрання в якості об'єкту

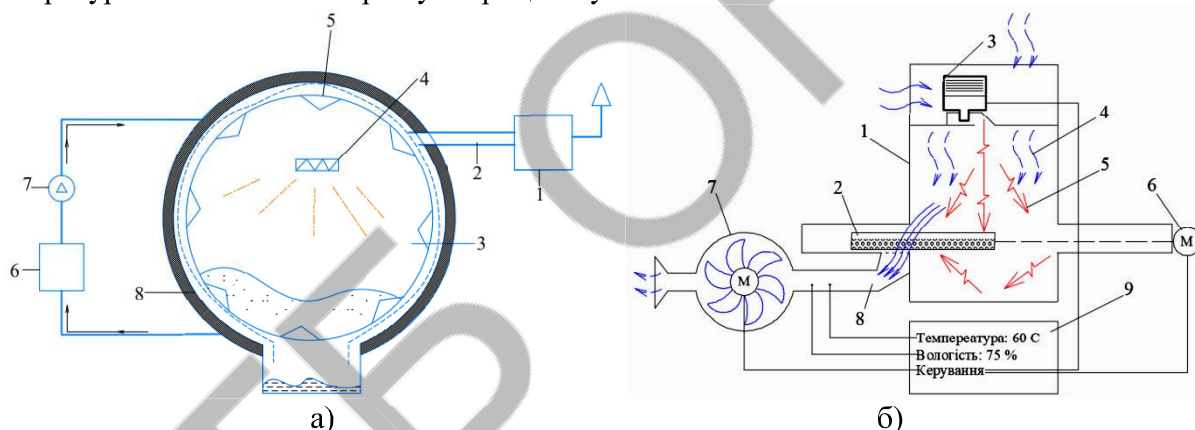
керування інноваційної техніки або процесу дозволило долучити студентів до наукової роботи кафедри, в тому числі до участі в наукових конференціях та публікаціях.

Основна ідея проекту в якому приймає участь Іван Абраменко – створення енергетично маловитратної сушарки, для якісного сушіння цінної рослинної сировини типу зерна, гороху, кави та інших сипучих продуктів. В ході проектування розроблено (в загальному вигляді) основні технічні рішення по конструкції системи керування приводом установки, регулювання та контролю параметрів роботи сушарки. Основна інформація про конструкцію та режими роботи сушильної установки отримана студентом з наукових публікацій та в ході консультацій з профільними фахівцями.

Загальний вигляд сушарки приведено на рис. 1-а. Сушарка являє собою герметичну камеру з нержавіючої сталі, виконану у формі циліндра. Камера щільно закривається дверцятами. Процес сушіння автоматизовано, так як потрібно контролювати та регулювати відразу декілька параметрів сушарки: температурою сировини, теплоносія і тиском.

Найкраще для обробки у сушарці даного типу підходить сипка сировина зі складною внутрішньою структурою. Для забезпечення рівномірності нагрівання сировини інфрачервоним нагрівачем барабан обертається з точно заданою швидкістю, має спеціальні лопаті для перемішування та систему безконтактного вимірювання температури сировини.

Однією з основних вимог, що висуваються до сушарок, є забезпечення максимально повного збереження, а по можливості і покращення якості продукту відповідно до його призначення. У зв'язку з цим, конструкція сушарки має, перш за все, забезпечувати рівномірне нагрівання та висушування матеріалу при надійному і точному контролі температури і вологості матеріалу в процесі сушіння.



**Рис. 1. Схема барабанної вакуумної сушарки, а) де:** 1 – вакуумний насос; 2 – датчик розрідження; 3 – сушильна камера; 4 – ІЧ нагрівач; 5 – барабан; 6 – охолоджувальна «рубашка» сушильної камери; 7 – насос теплоносія; 8 – датчик швидкості барабана;

**б) Принцип роботи стенду для дослідження комбінованого способу сушіння, де:** 1 – МХ камера, 2 – касета матеріалом, 3 – магнетрон, 4 – потоки повітря, 5 – МХ випромінювання, 6 – привід касети, 7 – вентилятор, 8 – зона продувки, 9 – система керування

Описаний в проекті науково – дослідний стенд є одним з перспективних проектів кафедри і ще не реалізовано «в металі», тож проект системи автоматизованого керування стендом має шанс бути реалізованим в найближчий період, наприклад в ході опанування магістерської програми підготовки цим же студентом.

Ще одним прикладом успішної практики з інтеграції студентської роботи в наукове дослідження є проект студента тієї ж спеціальності Григор'єва М.О. Темою роботи є розробка системи автоматичного керування дослідним стендом, що моделює роботу стрічкової мікрохвильової установки. Розробка апаратної частини стенду знаходиться на завершальній стадії і є частиною наукового дослідження інноваційних технологій сушіння. Таким чином робота студента вдало доповнила роботу науковців кафедри та допомагає суттєво покращити функціональність установки, що розробляється.

Сушіння з використанням мікрохвильового підведення енергії характеризується високою швидкістю нагрівання вологого матеріалу та інтенсивністю пароутворення в продукті. При цьому швидкість перенесення вологи всередині матеріалу може перевищувати швидкість її відведення з поверхні. Як показали попередні дослідження, при інтенсивному продуванні шару нагрітого матеріалу цей недолік МХ сушіння можна перевести в перевагу видаливши шляхом продування вологу «витиснуту» МХ – енергією на поверхню частинок без її повного випаровування. При цьому можливо отримати дуже високі швидкості сушіння.

Дослідити способи та режими такого комбінованого сушіння дозволить новий експериментальний стенд (рис. 1-б). Значна швидкість сушіння, задача контролю та скорочення витрат енергії, необхідність точного та гнучкого керування процесом поставили вимогу створення сучасної мікропроцесорної системи керування, в розробці якої і прийняв активну участь Максим Григор'єв.

Функції системи автоматизації стенду дозволяють реалізувати програмний принцип керування кожним з елементів: приводом касети, вентилятором продувки та магнетроном. Для забезпечення виконання алгоритму роботи стенду система керування дозволяє контролювати стан дверей сушильної камери, крайні положення касети, керувати її швидкістю руху та напрямом переміщення.

З огляду на продовження роботи над проектом в ході дипломного проектування, розроблена в загальному вигляді система керування стендом має всі шанси отримати деталізовані апаратно – програмні рішення, бути реалізованою «в залізі» та значно полегшити дослідникам процес проведення експериментальних досліджень.

## **СЕКЦІЯ «КРІОГЕННА ТЕХНІКА»**

### **ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕПАДУ ТИСКУ В БЕЗМАШИННИХ КРІОГЕНЕРАТОРАХ**

<sup>1</sup>Бондаренко В.Л., д.т.н., професор, <sup>1</sup>Симоненко Ю.М., д.т.н., професор,

<sup>2</sup>Тишко Д.П., <sup>1</sup>Медушевський Є.В., аспірант

<sup>1</sup>Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

<sup>2</sup>ТОВ «Кріоін Інжинірінг», пл. Митна 1-А, м. Одеса, Україна, 65026

Газодинамічні апарати мають ряд експлуатаційних та конструктивних переваг. Вони функціональні і просто «вписуються» в схеми низькотемпературних установок. У виробництві інертних компонентів повітря є технологічні перепади тиску, які допускають увімкнення безмашинних апаратів без додаткових витрат енергії на компримування. Таке рішення підвищує конкурентоспроможність вихрових та хвильових охолоджувачів, які поступаються за ефективністю детандерам.

Використання безмашинних кріогенераторів у процесі очищення Ne-Ne концентрату від азоту дозволяє знизити температуру фазової рівноваги суміші. За рахунок цього вдвічі зменшується вміст побічного компонента (N<sub>2</sub>) на виході із сепаратора.

Використання газодинамічних пристроїв у зазначеній сфері супроводжує низку технічних труднощів. Перехід до кріогенних температур практично завжди пов'язаний з мініатюризацією апаратів та супроводжується зниженням їх ефективності через вплив масштабного фактора. Частково ця проблема вирішується шляхом каскадного включення вихрових труб або хвильових охолоджувачів. При зміні параметрів або складу суміші стає актуальним узгодження витратних характеристик технологічного процесу характеристик кріогенератора.

Запропоновано конструктивні рішення, спрямовані на зміну розмірів проточної частини охолоджувача та, відповідно, його витратних характеристик.

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

#### **СЕКЦІЯ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КІБЕРБЕЗПЕКА»**

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

#### **СЕКЦІЯ «ЕКОЕНЕРГЕТИКА, ТЕРМОДИНАМІКА ТА ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ»**

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

#### **СЕКЦІЯ «ПРОЦЕСИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»**

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

#### **СЕКЦІЯ «КРІОГЕННА ТЕХНІКА»**

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