

ISSN 0453-8307

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ  
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**ХІХ ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА  
КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ  
(25 квітня 2019 р.)  
Збірник наукових праць**



ОДЕСА 2019

УДК 547; 37.022

**Еколого-енергетичні проблеми сучасності** / Збірник наукових праць  
Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса,  
25 квітня 2019 р. – Одеса: Видавництво ОНАХТ, 2019. – 77 с.

### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Бондар С.М., к.т.н., доцент  
Бордун Т.В., к.т.н., доцент  
Вамболь В.В., д.т.н., доцент  
Вамболь С.О., д.т.н., професор  
Внукова Н.В., д.т.н., професор  
Гаркович О.Л., к.б.н., доцент  
Гомеля М.Д., д.т.н., професор  
Дорошенко О.В., д.т.н., професор  
Катков М.В., к.т.н., доцент  
Клименко М.О., д.с.-г.н., професор  
Косой Б.В., д.т.н., професор  
Костенко В.К., д.т.н., професор  
Коцюба І.Г., к.т.н., доцент  
Крусір Г.В., д.т.н., професор  
Мадані М.М., к.т.н., доцент

Мальований М.С., д.т.н., професор  
Мардар М.Р., д.т.н., професор  
Павличенко А.В., д.т.н., професор  
Петрук В.Г., д.т.н., професор  
Петрушка І.М., д.т.н., професор  
Пляцук Л.Д., д.т.н., професор  
Поварова Н.М., к.т.н., доцент  
Степова О.В., к.т.н., доцент  
Семенюк Ю.В., д.т.н., доцент  
Тітлов О.С., д.т.н., професор  
Трохименко Г.Г., д.т.н., доцент  
Шевченко Р.І., к.т.н., доцент  
Шмандій В.М., д.т.н., професор  
Шпирко Т.В., к.т.н., доцент

Збірник містить наукові праці учасників конференції за напрямками:

- технології захисту навколишнього середовища;
- техніка і технології використання нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії;
- екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування;
- теплоенергетика, теплофізика, наноматеріали та нанотехнології.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

За достовірність інформації відповідає автор публікації і науковий керівник.

# МІКРОХВИЛЬОВА ТЕХНІКА ДЛЯ ЕКСТРАГУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

Георгієш К.В., к.т.н.

Одеська національна академія харчових технологій

Витяг біологічно активних речовин (БАР) з рослинних матеріалів в екстрагент є основною стадією отримання екстрактів. Від ефективності вилучення БАР залежить ступінь чистоти одержуваного продукту, його якість і собівартість. Удосконалення технології екстрагування рослинної сировини з метою підвищення виходу БАР, якості та розширення асортименту отриманих препаратів є необхідною ланкою розвитку науково-технічних підходів до інтенсифікації процесів переносу.

Для створення нових технологій необхідне проведення комплексних досліджень, до складу яких входять: аналіз результатів теоретичних і експериментальних робіт, присвячених дослідженню процесів перенесення маси при різних умовах взаємодії з екстрагуються матеріалом з боку екстрагента і зовнішніх сил (якими можуть бути поля температур, тисків і електрофізичних сил). Доцільним способом отримання екстрактів є використання мікрохвильових екстракторів. При їх виготовленні слід керуватися загальними принципами конструювання мікрохвильових пристроїв.

Мікрохвильові установки поділяються за принципом дії: періодичного (камерного типу) і безперервної дії. Установки камерного типу більш прості у виконанні, однією зі складнощів виготовлення є дверцята, в якій конструкції якої передбачаються додаткові пристрої, що виключають випромінювання електромагнітної енергії в навколишнє середовище вище рівня, передбаченого відповідними стандартами. В даний час існує два стандарти: розроблений ANCI (Американський національний інститут стандартів), згідно з яким безпечним вважається випромінювання з питомою потужністю  $10 \text{ мВт/см}^2$ , від мікрохвильових печей - не вище  $1 \text{ мВт/см}^2$  на відстані 5 см, і Європейський стандарт, згідно з яким рівень випромінювання не повинен перевищувати  $10 \text{ мкВт/см}^2$  на відстані 50 см від джерела випромінювання. Ці вимоги щодо легко досягти в установках камерного типу, проте при цьому складно домогтися рівномірності обробки матеріалу всередині камери, в якій утворюється система стоячих хвиль з вузлами і пучностями [1,2]. При конструюванні робочої мікрохвильової камери використовується ряд принципів, що дозволяють поліпшити рівномірність обробки (створення мультимодових камер, застосування дісектора, що обертається столу).

При розробці установок безперервної дії складність полягає в усуненні витоків через перетину завантаження і вивантаження матеріалу. Це досягається застосуванням поза межних хвилеводів, тобто волноводов, в якому поперечні розміри менше граничних, при яких неможливо поширення електромагнітної хвилі [3,4]. Залежності для розрахунку довжини такого хвилеводу наведені, наприклад, в [5]. Вид мікрохвильових екстракторів камерного типу представлений на рис. 1.

При розробці схемного рішення мікрохвильового екстрактора, призначеного для вилучення речовин, біологічно активних по відношенню до шкідників рослин, керувалися такими принципами:

1. Для збільшення продуктивності доцільно конструювати екстрактор безперервної дії, при цьому канали входу і виходу повинні бути розраховані так, щоб їх довжина відповідала довжині поза межного хвилеводу, що забезпечує безпеку роботи персоналу з мікрохвильовим пристроєм.



**Рис.1 – Вид мультимодового екстрактора з різними видами судин для екстрагування [6]**

2. Для передачі електромагнітної енергії раціонально використовувати рупорні антени, а діаметр каналу, по якому проходить сировину з екстрагентом, не повинно перевищувати дві глибини проникнення з урахуванням ефекту теплопровідності.

3. трансформатори для мікрохвильових пристроїв повинні відповідати вимогам, згідно з якими передбачена тривала безперервна робота екстрактора. В даному випадку пред'являються підвищені вимоги до межслойної ізоляції витків трансформатора, що найчастіше реалізується при застосуванні лакової ізоляції, що не допускає пробією електричного струму.

4. стійкість роботи мікрохвильових пристроїв залежить від ефективності роботи системи охолодження анодного блоку магнетрона, на якому виділяється теплота, що вивільняється при перетворенні енергії від електричної мережі в мікрохвильову. Це є непереборною проблемою роботи магнетрона, внаслідок чого вихідна потужність магнетрона менше споживаної від мережі.

Розроблені установки для мікрохвильової обробки рослинного матеріалу дозволяють реалізувати на практиці рекомендації щодо інтенсифікації процесів перенесення і підвищення енергоефективності та здійснити процес екстрагування БАР відповідно методам, що передбачають вид матеріалу і встановлені оптимальні параметри.

#### **Література**

1. Лебедев, И.В. Техника и приборы СВЧ [Текст] / И.В. Лебедев. Издание второе, перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1970. – 439 с.
2. Рогов, И.А. Сверхвысокочастотный нагрев пищевых продуктов [Текст] / И.А. Рогов, С.В. Некрутман. – М.: Агропромиздат, 1986. – 351 с.
3. Сапунов, Г.С. Ремонт микроволновых печей [Текст] / Г.С. Сапунов. – М.: СОЛОН-Пресс, 2003. – 272 с.
4. Диденко А.Н. СВЧ-энергетика: Теория и практика [Текст] / А.Н. Диденко. – М.: Наука, 2003. – 447 с.
5. Рогов, И.А. Физические методы обработки пищевых продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.В. Горбатов. – М.: Пищ. пром-ть, 1974. – 304 с.
6. Chemat, S., Lagha, A., AitAmar, H., Bartels, P. V., & Chemat, F. (2004). Comparison of conventional and ultrasound-assisted extraction of carvone and limonene from caraway seeds. *Flavour and Fragrance Journal*, 19, – P. 188–195.

<b>РАЗРАБОТКА СХЕМ И КОНСТРУКЦИЙ АБСОРБЦИОННЫХ ВОДОАММИАЧНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ РАБОТЫ В СИСТЕМАХ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ИЗ АТМОСФЕРНОГО ОЗДУХА.....</b>	<b>57</b>
Осадчук Е.А., ст. преподаватель, Адамбаев Д.Б, аспирант, Гожелов Д.П., инженер Одесская национальная академия пищевых технологий	
<b>ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА МАСЛОЖИРОВОЙ ОТРАСЛИ.....</b>	<b>59</b>
Зубкова З.С., студент СВО «Бакалавр» ф-та НГиЭ Одесская национальная академия пищевых технологий	
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ РОБОЧИХ ТІЛ ПАРОКОМПРЕСІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ З ДОБАВКАМИ НАНОЧАСТИНОК <math>\text{TiO}_2</math>.....</b>	<b>61</b>
Лук'янова Т.В., аспірант Одеська національна академія харчових технологій	
<b>МІКРОХВИЛЬОВА ТЕХНІКА ДЛЯ ЕКСТРАГУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН.....</b>	<b>63</b>
Георгієш К.В., к.т.н. Одеська національна академія харчових технологій	
<b>ОСОБЕННОСТИ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....</b>	<b>65</b>
Квасницкий Б.А., студент СВО «Бакалавр» ф-та НГиЭ Одесская национальная академия пищевых технологий	
<b>РОЗЧИННІСТЬ ХОЛОДОАГЕНТУ R290 В ПОЛЕФІРНИХ ТА АЛКІЛБЕНЗОЛЬНИХ МАСТИЛАХ.....</b>	<b>66</b>
Корнієвич С.Г., аспірант Одеська національна академія харчових технологій	
<b>ОЗОННЫЙ МЕТОД ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД.....</b>	<b>68</b>
Трухачева Д.Е., студент Одесская национальная академия пищевых технологий	
<b>ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....</b>	<b>69</b>
Зубкова З.С., Квасницкий Б.А., студенты Одесская национальная академия пищевых технологий	

Технології захисту навколишнього середовища  
Матеріали підсумкової науково-практичної конференції другого туру  
всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт  
(Одеса 24-26 квітня 2019 року)

---

Матеріали публікуються в редакції представлених авторських оригіналів. Оргкомітет не несе відповідальності за можливі помилки.

Оргкомітет конференції.

Відповідальний за видання  
завідувач кафедри екології  
та природоохоронних технологій  
Одеської національної академії  
харчових технологій, д.т.н., професор

Г.В. Крусір

Комп'ютерна верстка

М.М. Мадані

---