



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ІМ. В.С. МАРТИНОВСЬКОГО**

XII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ
MODERN PROBLEMS OF REFRIGERATION EQUIPMENT AND TECHNOLOGY**

27-28 вересня 2019 року

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ КОНФЕРЕНЦІЇ



ОДЕСА 2019

УДК 621.565 (075.6)

Сучасні проблеми холодильної техніки та технології / Збірник тез доповідей XII Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Одеса: ОНАХТ, 2019. – 229 с.

У збірнику наведені матеріали XII Всеукраїнської науково-технічної конференції «Сучасні проблеми холодильної техніки та технології» та розглянуто різні аспекти науково-технічних питань, пов'язаних з проектуванням, виготовленням та експлуатацією холодильного обладнання різного призначення, дослідженням робочих тіл та процесів в елементах холодильних та криогенних систем, застосуванням нано та когенераційних технологій, використанням холоду в харчових технологіях, застосуванням і впровадженням нетрадиційних джерел енергії.

В сборнике представлены материалы XII Всеукраинской научно-технической конференции «Современные проблемы холодильной техники и технологии» и рассмотрены различные аспекты научно-технических вопросов, связанных с проектированием, изготовлением и эксплуатацией холодильного оборудования различного назначения, исследованием рабочих тел и процессов в элементах холодильных и криогенных систем, применением нано и когенерационных технологий, использованием холода в пищевых технологиях, применением и внедрением нетрадиционных источников энергии.

Відповідальність за достовірність інформації несе автор публікації.
Матеріали публікуються мовою оригінала, наданого автором.

Голова наукового комітету – Єгоров Богдан Вікторович – ректор Одеської національної академії харчових технологій, член-кореспондент НААН України, Заслужений діяч науки і техніки, д-р техн. наук, професор.

Заступник голови – Косой Борис Володимирович – директор Інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського, д-р техн. наук, професор.

Члени наукового комітету:

Ванєєв Сергій Михайлович - Сумський державний університет, к.т.н., доцент;

Василенко Сергій Михайлович - Національний університет харчових технологій, д.т.н., професор;

Железний В.П. - зав. кафедрою теплофізики та прикладної екології ОНАХТ, д-р техн. наук, професор;

Лабай Володимир Йосипович - Національний університет «Львівська політехніка», д.т.н., професор;

Лавренченко Г.К. - д-р техн. наук, професор;

Мілованов В.І. - зав. кафедрою компресорів та пневмоагрегатів ОНАХТ, заслужений діяч науки і техніки України, д-р техн. наук, професор;

Морозюк Л.І. - д-р техн. наук, професор;

Потапов Володимир Олексійович - Харківський державний університет харчування і торгівлі, д.т.н., професор;

Радченко М.І. - зав. кафедрою кондиціонування і рефрижерації НУК, академік Міжнародної академії холоду, д-р техн. наук, професор;

Семенюк В.А. - к.т.н., директор НПФ «Терміон»;

Симоненко Ю.М. - зав. кафедрою кріогенної техніки ОНАХТ, д-р техн. наук, професор;

Снежкін Юрій Федорович - директор Інституту технічної теплофізики, д.т.н., академік НАНУ

Ткаченко Станіслав Йосипович - д.т.н., професор Вінницького національного технічного університету;

Хмельнюк М.Г. - зав. кафедрою холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАХТ, академік Міжнародної академії холоду, д-р техн. наук, професор;

Щит Михайло Львович - к.т.н., пров. наук. спів. Інституту енергетики Академії Наук Молдови.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова – проф. Хмельнюк М.Г.

Науковий секретар – к.т.н. Зімін О.В.

Члени – к.т.н. Жихарєва Н.В., к.т.н. Когут В.Є., к.т.н. Яковлева О.Ю., к.т.н. Желіба Ю.О., к.т.н. Остапенко О.В., к.т.н. Подмазко О.С.

ТЕМИ ДОКЛАДОВ ПЛЕНАРНОГО ЗАСІДАННЯ

110 РОКІВ ПРОФЕСОРУ ЧУКЛІНУ СЕРГІЮ ГРИГОРОВИЧУ (1909-1974)

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ, МЕТОДЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ КОМФОРТНОГО И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Н.И. Радченко, д.т.н., проф., Е.И. Трушляков, к.т.н., проф., А.Н. Радченко, к.т.н., доц.,
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова, Україна

АЗОТНЫЕ ГАЗИФИКАЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Кириченко И.В., технический директор ПКФ «Криопром» ООО, г. Одесса;
Леонтьев А.А., главный конструктор ПКФ «Криопром» ООО, г. Одесса.
e - mail: info@krioprom.com.ua

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БАГАТОЗОНАЛЬНИХ СИСТЕМ КОМФОРТНОГО І ТЕХНОЛОГІЧНОГО КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

Жихарева Н.В., к.т.н., доц., Одеська національна академія харчових технологій

СЕКЦІЯ № 1. ХОЛОДИЛЬНА ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЇ. КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ.		стр.
19.	МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЛАЖНОСТНЫХ РЕЖИМОВ В ПЛОТНОМ ПРОДУВАЕМОМ СЛОЕ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ ОХЛАЖДЕНИИ	68
20.	АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ АНОДНОГО БЛОКА МАГНЕТРОНА	71
21.	ЗНИЖЕННЯ ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ХОЛОДОАГЕНТІВ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ІЗОТЕРМІЧНИХ НАПІВПРИЧЕПІВ THERMO-KING В УКРАЇНІ	73
22.	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ЗАМКНУТЫХ ДВУХФАЗНЫХ ТЕПЛОПЕРЕДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ С РАЗЛИЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ДВИЖЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ	75
23.	ЕНЕРГЕТИЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОХВИЛЬОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОТРИМАННІ БІОПЕСТИЦИДІВ	78
24.	ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ РЕЖИМІВ ТЕЧІЇ ПІД ЧАС КОНДЕНСАЦІЇ ПАРИ У ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ТРУБАХ	80
25.	ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ИСПАРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ	82
26.	ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ	85
27.	КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ЗАСОБІВ СКОРОЧЕННЯ ВТРАТ СВІТЛИХ НАФТОПРОДУКТІВ ПРИ ЗБЕРІГАННІ	88
28.	ПІДВИЩЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ДЛЯ УКРАЇНИ	90
29.	ШТУЧНЕ ЗАМОРОЖУВАННЯ-ВІДТАВАННЯ ОСАДУ СТІЧНИХ ВОД	93
30.	ПЕРСПЕКТИВНІ СХЕМИ І КОНСТРУКЦІЇ СИСТЕМ ОХОЛОДЖУЮЧИХ ЗЕРНОВИХ КОМПЛЕКСІВ	95
31.	ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЕКСТРАКЦІЇ ЛАВРОВОГО ЛИСТА ЗРІДЖЕНИМ ГАЗОМ	98
32.	ПЕРСПЕКТИВЫ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ МАГНЕТРОНА	100
33.	СИСТЕМА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО ДВОСТУПЕНЕВОГО КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ МАШИННОГО ВІДДІЛЕННЯ АВТОНОМНИХ ТЕПЛОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	103
34.	АНАЛИЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ДВОСТУПЕНЕВОЇ СИСТЕМИ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ АВТОНОМНОЇ ТЕПЛОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	105
35.	ОХОЛОДЖЕННЯ ЦИКЛОВОГО ПОВІТРЯ СУДНОВОГО ДВИГУНА ЕЖЕКТОРНОЮ ХОЛОДИЛЬНОЮ МАШИНОЮ З РЕЦИРКУЛЯЦІЄЮ ГАЗІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГОЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ	107
36.	ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ БЛОКІВ АМІАЧНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ ТА РАДІУСІВ ЗОН МОЖЛИВИХ РУЙНУВАНЬ	111

ЕНЕРГЕТИЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОХВИЛЬОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОТРИМАННІ БІОПЕСТИЦИДІВ

Георгієш К.В., ОНАХТ, м.Одеса, georgiesh.kat@gmail.com

Сучасні тенденції розвитку науки та техніки викликають необхідність застосування нових технологічних процесів виробництва пестицидів для аграрного сектору. Використання енергії мікрохвильового випромінювання при отриманні активних екстрактів дозволяє здійснити інтенсивний, безвідходний, енергозберігаючий та екологічно чистий метод.

Застосування електромагнітного поля сприяє підвищенню швидкості та ефективності екстрагування речовин з рослинної сировини. Позитивним моментом використання мікрохвильової технології в процесах екстракції біологічно активних сполук є збереження фізіологічної активності екстрагованих речовин, екологічна безпека і досить висока ефективність при застосуванні, а також відносно низька собівартість. Крім того, мікрохвильові екстракти часто виявляють нові властивості, які не виявлялися при використанні інших методів.

При розробці мікрохвильових пристроїв, призначених для технологічних процесів екстрагування з рослинних матеріалів, використовуються такі унікальні властивості, як: об'ємний характер нагріву, вибірковість нагріву, висока чистота нагріву, високий коефіцієнт перетворення енергії мікрохвильового випромінювання в теплову енергію.

Результати аналізу вітчизняних та зарубіжних публікацій показують, що сьогоднішній день все більше уваги приділяється удосконаленню технічних рішень для застосування мікрохвильових технологій з метою заміщення існуючих, малоєфективних технологій термообробки матеріалів.

Ефективність отримання біопестицидів визначається мінімізацією економічних витрат, екологічною безпекою застосовуваного засоби щодо рослин і навколишнього середовища, дієвістю проти патогенів (грибів, бактерій, комах). При використанні мікрохвильових технологій в процесах вилучення спостерігається збереження фізіологічної активності екстрагованих речовин, прояв нових властивостей екстрактів і досить висока ефективність дії проти шкідника, при цьому істотно збільшується швидкість отримання. У той же час експериментальні дані свідчать про те, що мікрохвильове екстрагування слід застосовувати вибірково в залежності від очікуваного результату [1].

Одним з найважливіших показників ефективності використання енергоносіїв є енерговитрати на вироблення одиниці продукту [2]. У табл. 1 наведені результати розрахунку енергетичної ефективності отримання екстрактів в мікрохвильовому полі в порівнянні з традиційним способом отримання.

Таблиця 1 - Енергетична ефективність екстрагування в умовах дії мікрохвильового поля.

Рослинний матеріал	Екстрагування в МВ поле				Традиційний метод			$\frac{Q_{потр}^{трад}}{Q_{витр}^{МВ}}$
	P, Вт	τ	$Q_{потр}^{МВ}$	τ_{Σ}	τ_H	$Q_{потр}^{трад}$	τ_{Σ}	
Лушпиння цибулі	90	30 с	0,044	5 час	360 с	0,69	4-5 дн	16
Хвоя	360	30 с	0,18	0,5 час	1020 с	0,69	6 час	3,8
Молочай	600	300 с	0,18	480 с	4 час	4,07	4 час	22,6
Молокан дикий	600	180 с	0,18	0,5 час	1 час	-	1 час	-
Полин	90	180 с	0,27	3 час	360 с	0,69	24 час	2,6

Значення величин, що входять до таб. 1: P - вихідна потужність магнетрона, Вт; τ - час нагрівання, с; $Q_{потр}^{MB}$ - питомі теплові витрати, МДж / кг; τ_{Σ} - загальний час приготування; $\frac{Q_{трад}}{Q_{витр}^{MB}}$ -

енергетична ефективність екстрагування БАР. Інтенсивність процесу визначалася як відношення часу нагріву традиційного методу до мікрохвильового.

Порівняння проводилося за двома параметрами - загальної тривалості отримання екстракту і питомими витратами енергії на кілограм матеріалу, який бере участь в обробці $Q_{потр}$, МДж / кг. Під традиційним методом приготування екстрактів мається на увазі процес приготування відварів. Кількість енергії розраховано відповідно до виразу: $Q = m_2 \cdot q$, m_2 де - маса газу витрачається на нагрів рідини, q - питома теплота згоряння газу, визначено по довідковій літературі. При мікрохвильовому екстрагуванні спожите кількість енергії на нагрів розраховується: $Q = \frac{P_{вих} \cdot \tau}{m}$, де τ - час обробки. Таким чином, наприклад для отримання екстрактів з лушпиння цибулі питомі теплові витрати зменшуються в 16 разів при застосування мікрохвиль.

Традиційне отримання екстракту з молокан дикого (застосовувалося проти іржі троянд) не вимагало витрат енергії, а тривалість визначається об'ємом матеріалу. У таблиці вказано час, необхідний для обробки тієї ж кількості матеріалу, що і в мікрохвильовому методі.

Як видно з таблиці, застосування МВ поля істотно інтенсифікує процес вилучення цільового компонента, що підтверджено польовими випробуваннями. Найбільш явно це можна спостерігати під час добування з щільного рослинного матеріалу - хвої, лушпиння цибулі.

Використовуючи в ході експерименту свіжий рослинний матеріал з підвищеним вміст соку, наприклад, алое, і застосовуючи метод попередньої обробки рослинної сировини в МВ камері для розпушення целюлозних волокон, можна істотно інтенсифікувати процес отримання екстрактів. Температура клітинного соку всередині пектати-целюлозної оболонки зростає, стінки судинної системи не витримують високого внутрішнього тиску, створюваного в результаті поглинання мікрохвильової енергії, і розриваються, дозволяючи тим самим рідині вільно витікати, при цьому виходить концентрований екстракт. Застосування такого способу екстрагування для термолабільних біологічно активних речовин дає додаткову можливість інтенсифікації процесу в умовах дії мікрохвильового поля.

Енергетична ефективність застосування в процесі отримання екстрактів мікрохвильового поля вказує на те, що обраний метод відноситься до енергоефективного та мало вивченого, що викликано великою кількістю факторів, що впливають на процес виходу цільового компоненту з рослинної клітини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Chemat, F. Microwave-assisted extraction for bioactive compounds. Theory and practice [Text] = Микроволновое экстрагирование биоактивных соединений. Теория и практика / F. Chemat, G. Grivotto. – New York: Springer, 2013. – 248 s.
2. Kaufmann, B. Recent extraction techniques for natural products: Microwave-assisted extraction and pressurized solvent extraction [Text] / B. Kaufmann, P. Christen //Phytochemical Analysis, 2002. - Vol.13. - P.105–113.