

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
75 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2015

СЕКЦІЯ ПРОЦЕСИ, АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

КОНСТРУКЦІЇ ВАКУУМ-ВИПАРНИХ АПАРАТІВ НОВОГО ТИПУ

Ружицька Н.В., к.т.н., ас., Макаренко Т.А., аспірант, Малашевич С.А., інженер
Одеська національна академія харчових технологій

Випарювання – процес концентрування (згущення) розчинів, суспензій та емульсій при кипінні розчинника. Відомо, що теплопровідність харчових продуктів (соки, екстракти) зі збільшенням вмісту сухих речовин зменшується. Це ускладнює процес передачі теплоти від гріючої поверхні до продукту і викликає «пригорання».

Проблему рівномірності підведення енергії можна вирішити з використанням мікрохвильових технологій. Мікрохвилі – неіонізуючі хвилі частотою від 300 МГц до 300 ГГц і в електромагнітному спектрі розташовуються між рентгенівським та інфрачервоним промінням [1]. При цьому допускається що нетермічна дія мікрохвиль на хімічні сполуки відсутній. Квант мікрохвильової енергії виражається звичайним рівнянням $W = h\nu$. В діапазоні частот 300 МГц – 300 ГГц, відповідні енергії складають $1,24 \cdot 10^{-6} - 1,24 \cdot 10^{-3}$ еВ, що значно нижче енергії іонізації біологічних сполук (13,6 еВ), енергії ковалентних зв'язків типу ОН (5 еВ), водневих зв'язків (2 еВ), міжмолекулярної взаємодії Ван-дер-Ваальса (менше 2 еВ) і навіть менше енергії, пов'язаної з Броунівським рухом при 37 °С ($2,7 \cdot 10^{-3}$ еВ). З цієї позиції прима мікрохвильова активація молекул виключається [2].

Принцип нагрівання мікрохвилями базується на їх безпосередній взаємодії з полярними матеріалами і розчинниками і керується двома явищами: іонною провідністю і обертанням диполів, які в більшості випадків відбуваються одночасно. Іонна провідність пояснюється електрофоретичною міграцією іонів під дією змінного електричного поля. Опір розчину міграції іонів викликає тертя, яке нагріває розчин. Обертання диполів означає що молекули перебудовуються за змінним електричним полем, вібрують і внаслідок тертя виникає тепло [1].

Відомі зразки мікрохвильових вакуум-випарних установок з мішалкою невеликої продуктивності для закладів громадського харчування [3].

На кафедрі процесів, апаратів та енергетичного менеджменту, розроблено вакуум-випарну установку з мікрохвильовим підведенням енергії.

Схема установки наведена на рис. 1.

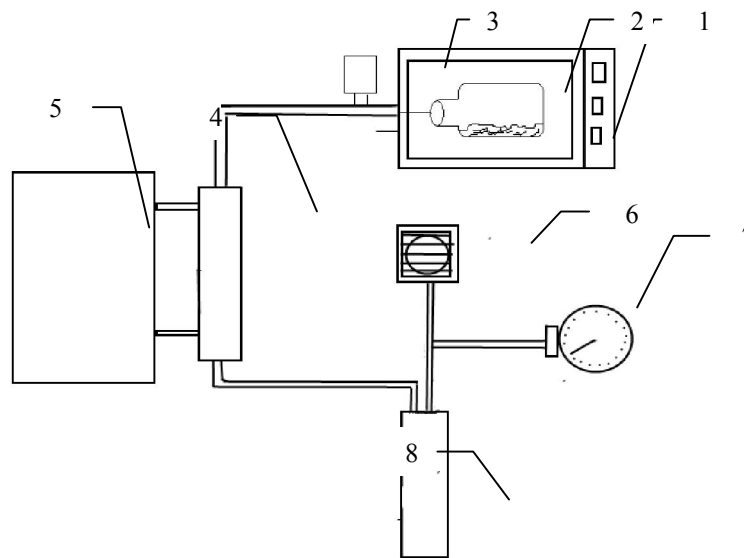


Рис. 1 – Мікрохвильова вакуум-випарна установка

Установка працює наступним чином. В інверторній мікрохвильовій камері 1 розміщена реакційна ємність 2 з термостійкого радіопрозорого матеріалу. В ємність заливається випарюваний

екстракт. Для запобігання локальних перегрівів продукту ємність приводиться у рух електродвигуном 3. Пари екстрагенту надходять у конденсатор 4, до якого холодний теплоносій подається з холодильної установки 5. Вакуум в системі створюється вакуум-насосом 6 і контролюється вакуумметром зразковим 7. Дистилат стікає з холодильника в приймальну ємність 8. Вакуум підтримується на рівні $-90 \dots -92$ кгс/см².

Застосування мікрохвильових технологій дозволяє досягти рівномірності підводу енергії до продукту у випарному апараті і виключити проміжний теплоносій. При цьому енергія підводиться безпосередньо до води (полярного екстрагенту) у продукті.

Література

1. PHCOG REV.: Microwave Assisted Extraction – An Innovative and Promising Extraction Tool for Medicinal Plant Research [Text] / Vivecananda Mandal, Yogesh Mohan, S. Hemalatha // Pharmacognosy Reviews, Vol.1, Issue 1, Jan-May, 2007, P. 7 – 18.

2. Chemat-Djenni Z. Atmospheric Pressure Microwave Assisted Heterogeneous Catalytic Reactions [Text] / Z. Chemat-Djenni, Boudjema Hamada, F. Chemat // Molecules 2007, 12, P. 1399 – 1409.

3. Пат 57028 Україна, МПК А23L 1/025 Установка для концентрування (сушіння) харчових систем з використанням НВЧ-нагріву вакуумування / Черевко О.І., Єфремов Ю.І., Михайлов В.М., Потапов В.О., Михайлова С.В., Качалов В.В.: заявник і власник Харківський державний університет харчування та торгівлі. – № 2010 08088; заявл. 29.06.2010; опубл. 10.02.2011, Бюл. № 3.

ЗМІСТ

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ АДРЕСНОЇ ДОСТАВКИ ЕНЕРГІЇ ПРИ УДОСКОНАЛЕННІ ПРОЦЕСІВ РЕКТИФІКАЦІЇ Зиков О.В.....	189
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕХАНІЗМУ КАПЛІЯРНОГО ГАЛЬМУВАННЯ Зиков О.В., Смірнов Г.Ф.....	191
УЗАГАЛЬНЕННЯ БАЗИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ ПРИ ЕКСТРАГУВАННІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ЕЛЕКТРОМАГНІТНОМУ ПОЛІ Капетула С.М.....	193
КОНЦЕНТРУВАННЯ КАВОВИХ ЕКСТРАКТІВ В МІКРОХВИЛЬОВІЙ ВАКУУМ-ВИПАРНІЙ УСТАНОВЦІ Ружицька Н.В., Макаренко Т.А.....	195
РЕЗУЛЬТАТИ ВИРОБНИЧИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВАКУУМНОЇ МІКРОХВИЛЬОВОЇ СУШАРКИ ЛЕЦИТИНУ Мординський В.П., Светлічний П.І.....	196
СУШІННЯ СОЇ В СТРІЧКОВІЙ ІНФРАЧЕРВОНІЙ УСТАНОВЦІ Паламарчук В.І., Бандура В.М.....	197
ПЕЛЕТИ З ВИНОГРАДНИХ ВИЧАВКІВ Перетяка С.М.....	199
СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТЕПЛОНАСОСНОЇ ВАКУУМ-ВИПАРНОЇ УСТАНОВКИ Резніченко Д., Зиков О.В., Смірнов Г.Ф.....	200
СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВАКУУМ-ВИПАРНОЇ УСТАНОВКИ НА ОСНОВІ ТЕПЛОВОГО НАСОСУ Резніченко Д. М., Мординський В.П.....	202
КОНСТРУКЦІЇ ВАКУУМ-ВИПАРНИХ АПАРАТІВ НОВОГО ТИПУ Ружицька Н.В., Макаренко Т.А., Малашевич С.А.....	203
ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ДЕМІНЕРАЛІЗАЦІЇ ВОДИ Бурдо О.Г., Трішин Ф.А., Орловська Ю.В.....	205
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ КРИСТАЛІЗАЦІЇ ВОДИ В УЛЬТРАЗВУКОВОМУ ПОЛІ Бурдо О.Г., Трішин Ф.А., Трач О.Р.....	206
ГІДРАВЛІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАСООБМІННИХ МОДУЛІВ ЕКСТРАКТОРА КАВИ Терзів С.Г., Левтринська Ю.О.....	207
ПЕРСПЕКТИВИ ВАКУУМНИХ МІКРОХВИЛЬОВИХ СУШАРОК Яровий І.І., Першина Л.І.....	208

СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ І УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ

МАТЕМАТИЧНА ТЕОРІЯ ВІБРАЦІЙНОГО ГОРІННЯ Волков В.Е.....	210
НЕЧІТКА ЛОГІКА ТА КЕРУВАННЯ СКЛАДНИМИ СИСТЕМАМИ Волков В.Е., Макоєд Н.О.....	211
СУТНІСТЬ І ФУНКЦІЇ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ Лобода Ю.Г., Орлова О.Ю.....	212
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРКОЛЯЦІЙНОГО ТИПУ Герера О.М.....	214

СЕКЦІЯ РОЗРАХУНОК ТА ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИН

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ СКРЕБКОВОГО КОНВЕЄРА З РУХЛИВИМ ДНОМ ЖОЛОБА Амбарцумянц Р.В., Орлова С.С.....	215
ДИНАМІКА ІМПУЛЬСНОГО РЕДУКТОРА З КУЛІСНИМ ПЕРЕТВОРЮВАЧЕМ РУХУ Амбарцумянц Р.В., Субботіна М.І.....	217
ЗАХОПЛЮЮЧИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПОТРОШІННЯ КАЛЬМАРІВ Амбарцумянц Р.В., Горкавенко Е.А.....	218
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРАЄКТОРІЇ РУХУ НОГИ КРОКУЮЧИХ МАШИН Амбарцумянц Р.В., Арабаджи О.Д.....	219
РОЗРАХУНОК ТА ПРОЕКТУВАННЯ ВІДЦЕНТРОВОЇ ФРИКЦІЙНОЇ МУФТИЗ КЛИНОВИДНИМИ ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ ЗУСИЛЬ Делі І.І.....	221
УЗАГАЛЬНЕНІ КРИВІ ЛІССАЖУ Рибін Б.С.....	223
ВИКОРИСТАННЯ ЕКСЕНЕРГЕТИЧНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ПЛОДООВОЧЕВИХ СХОВИЩ Кирилов В.Х., Худенко Н.П.....	223

Наукове видання

Збірник тез доповідей 75 наукової конференції викладачів академії
20 – 24 квітня 2015 р.

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

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова
Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови

Капрельянц Л.В., д.т.н., професор

Члени колегії:

Бельтюкова С.В., д.х.н., професор

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Волков В.Е., д.т.н., доцент

Гладушняк О.К., д.т.н., професор

Гапонюк О.І., д.т.н., професор

Іоргачова К.Г., д.т.н., професор

Павлов О.І., д.е.н., професор

Станкевич Г.М., д.т.н., професор

Савенко І.І., д.е.н., професор

Ткаченко Н. А., д.т.н., професор

Хобін В.А., д.т.н., професор

Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

Черно Н.К., д.т.н., професор