

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

ГІДРАВЛІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАСООБМІННИХ МОДУЛІВ ЕКСТРАКТОРА КАВИ

Терзієв С.Г., канд. техн. наук, Левтринська Ю.О., асп.
Одеська національна академія харчових технологій

Гідравлічні дослідження є важливою складовою при розробці та проектуванні нового обладнання. Вони дають змогу визначення основних залежностей та характеристик, що виникають у апараті, дають змогу вироблення принципових інженерних рішень, які допоможуть підвищити надійність, енергетичну та економічну ефективність конструкції.

Метою представлено дослідження було встановлення основних витратних характеристик для кавової сировини, визначення гідродинамічних властивостей продукту, оцінка надійності масообмінних модулів.

Гідродинамічні властивості продукту необхідно враховувати при налагодженні процесу його переробки, в даному випадку – створенні модулів у яких буде проводитись процес екстрагування. На відміну від кавового шламу пори та капіляри всередині кавових зерен заповнені не водою, а повітрям. Щільність кавових зерен значно поступається щільності води, вона приблизно дорівнює щільності деревини і кавові зерна не занурюються у воду, а плавають на її поверхні. Капіляри у кавових зернах представляють собою нанорозмірну структуру що дозволяє молекулам води проникати до них. [1]

В залежності від температури екстрагенту, через деякий час капіляри у зернах кави наповнюються водою і зерна повністю занурюються у воду. При нормальних умовах (температура повітря 20°C, води – 16°C, атмосферний тиск близько 756 мм.рт.ст.) кавові зерна тонуть у воді через 4,5 – 5 годин. При підвищенні температури цей процес пришвидшується. Для цілих кавових зерен процес осадження протікає довше ніж для дробленого і меленого зерна через те, що оболонка зерна не порушена і утворює додаткову перешкоду проникненню води вглиб зерна. Для кави різних фракцій властиві різні режими протікання екстрагенту, проте після насичення продукту водою, ці розбіжності практично нівелюються.

Основні параметри масообмінних модулів подано у вигляді функціональних залежностей витрат (V) від різниці тиску (ΔP), який виникає в залежності від товщини слою рідини у масообмінному модулі і його гідравлічним спротивом (R), що визначається в залежності від висоти слою продукту у масообмінному модулі (δ).

Таблиця 1 – Конструктивні характеристики масообмінних модулів

Висота, $h \cdot 10^2$, м	Довжина, $l \cdot 10^2$, м	Ширина, $b \cdot 10^2$, м	Кількість вихідних патрубків, шт.	Живий перетин патрубків, $f \cdot 10^6$, м ²	Живий перетин слою, F_{cl} , м ²
3,5	2,2	13,5	1	15,9	2,3...6,5

Оцінка гідравлічних характеристик проводились на експериментальному стенді, що складається зі штатива, на якому у горизонтальному положенні було зафіксовано модуль, наповнений продуктом. Напірну ємність з гнучким трубопроводом, що поєднує ємність з модулем було встановлено на постійній висоті. Екстрагент, що пройшов через модуль збирався до мірної ємності. Швидкість напору визначалась ваговим способом, який гарантує високу точність вимірів. За допомогою зміни положення регулюючого клапану встановленого на гнучкому трубопроводі, через який екстрагент подається до масообмінного модулю, регулювалась швидкість напору. Час заповнення мірної ємності визначався за допомогою повіреного секундоміру.

Досліди за методикою, що було використано у роботі Т.Л. Макієвської [2] було проведено з використанням цілих кавових зерен, 1/2 зерна, 1/4, дроблені зерна розмірами від 3 до 2,5 мм, від 2,5

до 2, від 2 до 1 мм і для дрібно розмолотої кави фракцією розміром від 0,8 мм. Розділення кави на фракції було проведено за допомогою лабораторних сит з різним розміром сітки.

Гідравлічний модуль (касета) заповнювався продуктом на 10 мм. При зміні швидкості подачі екстрагента рівень продукту у касеті вимірювався зануренням мірного пристрою у касету з продуктом. Було досліджено, що більш дрібно розмелена кава утворює більший гідравлічний спротив, через те, що часточки продукту щільно прилягають одна до одної. Такі особливості можуть спричинити переповнення масообмінного модулю екстрагентом, що може слугувати причиною припинення циклу екстрагування у мікрохвильовому екстракторі. На основі результатів цього дослідження буде обрано розмір фракції подрібнення кавових зерен для подальшого завантаження у масообмінні модулі екстрактора.

Література

1. Бурдо, О.Г. Экстрагирование в системе «кофе-вода» [Текст]: моногр. / О.Г. Бурдо, Г.М. Ряшко. – О.: ТЕС, 2007. – 176 с.
2. Макиевская, Т.Л. Кинетика комбинированных процессов производства экстрактов кофе в микроволновом поле [Текст]: дисерт./ Т.Л. Макиевская – О.: ОНАПТ, 2013. – 182 с.

ЗМІСТ

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ АДРЕСНОЇ ДОСТАВКИ ЕНЕРГІЇ ПРИ УДОСКОНАЛЕННІ ПРОЦЕСІВ РЕКТИФІКАЦІЇ	
Зиков О.В.	189
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕХАНІЗМУ КАПІЛЯРНОГО 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 СТІЧКОВІЙ 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 ТЕПЛООВОГО 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	
Терзієв 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. Єгоров
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