

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

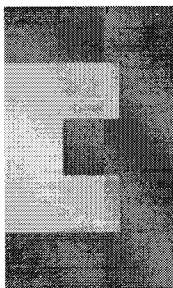
Кафедра хімічної інженерії Національного університету «Львівська політехніка»
Відділ біопроектів і біомедичної інженерії Вроцлавського політехнічного університету (Польща)
Інститут нового хімічного синтезу (Пулави, Польща)
Кафедра хімічної інженерії та процесів Жешувського політехнічного університету (Польща)

за участі
Ради молодих вчених Інституту хімії та хімічних технологій
Національного університету «Львівська політехніка»
та Асоціації випускників Львівської політехніки

INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
**CHEMICAL TECHNOLOGY
AND ENGINEERING**

BOOK OF ABSTRACTS

Ukraine, Lviv, June 26–30th, 2017



МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
**ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ
ТА ІНЖЕНЕРІЯ**

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

Україна, Львів, 26–30 червня 2017 року

Львів
Видавництво Львівської політехніки
2017

УДК 338.24.658.014

X 46

Редакційна колегія:

В. М. Атаманюк (відповідальний редактор),

О. С. Іващук (відповідальний секретар),

В. Й. Скорохода, М. М. Братичак, Я. М. Гумницький, М. С. Мальований,

О. А. Нагурський, В. П. Новіков, І. М. Петрушка, З. Г. Піх, Є. М. Семенишин,

В. Л. Старчевський, О. В. Суберляк, Й. Й. Ягчишин

Chemical Technology and Engineering (Хімічна технологія та X 46 інженерія): збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції. – 26–30 червня 2017 року, м. Львів. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 444 с.

ISBN 978-966-941-068-9

У збірнику опубліковано матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Chemical Technology and Engineering» («Хімічна технологія та інженерія»). Видання призначено для науковців, аспірантів, студентів.

УДК 338.24.658.014

Відповідальні за випуск: В. М. Атаманюк, О. С. Іващук, З. Я. Гнатів

Уся інформація, подана в збірнику тез доповідей, є інтелектуальною власністю авторів і не може бути використана без їхньої згоди. Всі матеріали подано із збереженням авторського правопису.

All information presented in the book of abstracts is the intellectual property of authors and may not be used without their consent. All materials are submitted in the author's edition.

ISBN 978-966-941-068-9

© Національний університет
«Львівська політехніка», 2017

Якість пива, отриманого в технології високогустинного пивоваріння <i>Любов Полюжін, Руслана Косів</i>	178
Спосіб антисептування суслу зі спельти у спиртовому виробництві <i>Любов Паляниця, Зорян Піх, Наталія Березовська</i>	180
Аналіз способів сушіння для отримання порошкоподібних харчових продуктів <i>Потапов В.О.І, Педорич І.П.</i>	181
Особливості механічної активації полівінілхлориду <i>Володимир Моравський,</i> <i>Ірина Дзяман, Андрій Масюк, Вікторія Антонюк, Анастасія Кучеренко</i>	183
Одержання каталітично активних металоорганічних композитів на основі металів змінної валентності золь-гель методом <i>Галина Хованець, Олена Макидо,</i> <i>Оксана Хавунко</i>	184
Вплив температури обробки на експлуатаційні властивості плівок на основі полівінілового спирту, модифікованого монтморилонітом <i>Вікторія Антонюк,</i> <i>Володимир Красінський, Наталія Хамула</i>	186
Інноваційна технологія виготовлення малотоксичної фанери на основі карбамідоформальдегідних клеїв <i>Павло Бехта, Ірина Салабай</i>	187
Obtaining bilayer granules in cone-shape vortex granulators <i>Andrii Ivaniia,</i> <i>Artem Artyukhov</i>	189
Інноваційні технології зневоднення рослинної сировини <i>Ігор Яровий ,</i> <i>Олена Маренченко</i>	190
Перспективні способи обробки сировини при створенні інноваційних продуктів гелевої форми <i>Ніна Райчук, Олена Подобій</i>	192
Виробничі випробування пілотного зразка мікрохвильового проточного екстрактора <i>Ю.О. Левтринська, С.Г. Терзієв</i>	194
Принципи харчових наноенерготехнологій <i>Бурдо О.Г.</i>	196
Екстрагування та концентрування фітопрепаратів в мікрохвильовому полі <i>Алла Бурдо, Альхурі Юсеф</i>	198
Інноваційні теплотехнології концентрування соків <i>Бурдо. О.Г.,</i> <i>Давар Ростами Пур</i>	200
The toolbox for solid catalyst s porous structure regulation, catalysts characterization and application in acrylic acid synthesis via aldol condensation reaction <i>Roman Nebesnyi, Volodymyr Sydorchuk, Zoryan Pikh, Volodymyr Ivasiv,</i> <i>Svitlana Khalameida, Yuliia Nebesna, Iryna Shpyrka</i>	202
Синтез та застосування 3-ацетилкумаринів <i>Вікторія Кошельник,</i> <i>Анна Магдійчук, Валентина Рокицька</i>	204
Дослідження впливу конструктивних параметрів аераційно-окислювальної установки роторного типу на процес знезалізнення артезіанської води <i>Олександр Ободович, Віталій Сидоренко</i>	206
Спосіб термоконтантного нагрівання та плавлення основ для м'яких лікарських форм <i>Олеся Степанова</i>	208
Синтез нових хімічних сполук – важлива умова створення ефективного захисного одягу рятувальника <i>Марія Виниченко, Оксана Станіславчук, Орислава Горностай</i>	210
Інноваційні енергозберігаючі технології і обладнання для промисловості <i>Юрій Снежкін</i>	211
Теоретичні аспекти екстрагування цільового компонента з пористої структури інертного тіла <i>Дмитро Симак</i>	212

Принципи харчових наноенерготехнологій

Бурдо О.Г.

Кафедра процесів, обладнання та енергетичного менеджменту, ОНАХТ, УКРАЇНА, Одеса, Канатна, 112,

E-mail: terma_onaft@rambler.ru

The hypothesis of possibility of electromagnetic energy sources using for address energy delivery directly to grout moisture is offering. The schemes of fuel energy conversion during traditional thermal concentration technology and innovation plant based on the electromagnetic energy generators are presented.

Ключові слова: нанотехнології, мікрохвильове поле, харчові технології, ефект механодифузії, математичне моделювання.

Вступ

Об'єкти харчових нанотехнологій – це вже створені природою нанорозмірні структури: мікроорганізми, нанопори рослинної сировини, оболонки клітин, білки, полісахариди та молекули води. Саме на ці об'єкти спрямовано основні процеси харчових виробництв. Організація умов, при яких процеси перенесення на границях харчової системи та нанорозмірного об'єкту будуть реалізовуватись із максимальною ефективністю – відповідає поняттю нанотехнологій. В досліджах ОНАХТ доведено, що для управління такими процесами доцільно використовувати електромагнітні джерела енергії [1], що дозволяє здійснювати спрямовану енергетичну дію. Це дозволить перевести технології сушіння, екстрагування, випаровування, стерилізації на нові, ресурсоенергоєфективні принципи.

Результати досліджень

Сформульовано гіпотезу про специфіку взаємодії електромагнітного поля (ЕМП) та об'єму клітини сировини. Запропоновано тепломеханічну модель клітини для процесів екстрагування, деструкції, інактивації. В основі аналізу безперервно-гетерогенна модель системи. Модель має три стадії. Зміна об'єму клітини V_k від температури T_k , тиску P_k та концентрації в ній цільових компонентів C_k , записано наступним чином:

$$\frac{dV_k}{d\tau} = \beta \cdot \varepsilon \cdot F \frac{\rho_p}{\rho_k} [C_p(\tau) - C_k(\tau)] + F_k \cdot \varepsilon \frac{P_a(\tau) - P_k(\tau)}{\delta} + \frac{1 - \varepsilon}{r \cdot \rho^u} \cdot \int q_u \cdot dF \quad (1)$$

В рівнянні (1) перший доданок враховує ефект масоперенесення, другий – зміну об'єму за рахунок інфільтрації, а третій – за рахунок теплопередачі. Значення V_k залежить від: коефіцієнту масовіддачі β , долі каналів в оболонці ε , поверхні фазового контакту F_k , щільності, відповідно рідини в міжклітинному об'ємі, в клітині, та пари, що утворилась ρ_p , ρ_k , ρ_n , щільності теплового потоку q .

На другому етапі необхідна витримка для здійснення масообмінних процесів. На третьому етапі відбувається різкий спад тиску, що призводить до інтенсивного виходу рідини через пори оболонки.

Модель процесу перенесення цільових компонентів із міжклітинної структури (рис.1) обґрунтовує існування нового ефекту, який названо «механодифузійним». В результаті генерації парових бульбашок (2) у глибині мікрокапіляра (1) підвищується тиск, виникає гідравлічний потік, який виносить із собою рідину із приграничного шару, компоненти, які слабо розчиняються (3), та взагалі не розчиняються (4).

Таким чином, із капіляра (1) виходить дифузійний потік, який доповнюється компонентами, що для класичних дифузійних процесів взагалі не можливо.

Виходячи із класичної теплофізичної схеми масопереносу послідовний ланцюг дифузійних опорів складається із суми $R_{НК}$ (нанокапіляри), $R_{МК}$ (мікрокапіляри) і $R_{МО}$ (масовіддачі).

Різниця тисків в капілярі P_K та в потоці P_0 ініціює потоки: розчинних компонентів із приграничного шару M_{P1} , слабorozчинних M_C , та нерозчинних M_H . Ці потоки мають подолати відповідні гідравлічні опори R_G .

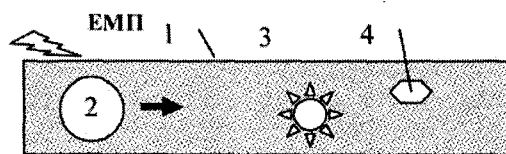


Рис. 1. Фізична схема взаємодії.

$$\Sigma M_I = (M_{P1} + M_{P2} + M_C + M_H) F^{-1} = \frac{Y - X_{PD}}{R_D} + \rho \left[\frac{P_K - P_0}{R_{GP}} + \frac{P_K - P_0}{R_{GC}} + \frac{P_K - P_0}{R_{GH}} \right] \quad (2)$$

Наведені положення отримали практичні докази [1-2]. За рахунок бародифузії інтенсифікація процесів екстрагування при виробництві коньячних спиртів сягало значень 100...1000. Для виробництва розчинної кави створено мікрохвильовий екстрактор, який дозволив реалізувати процес при атмосферному тиску та температурі до 100 °С. Вихід цільових компонентів збільшено на 15 %, а енергетичні витрати зменшено вдвічі. Отримано зразки нового продукту – рідкого 60 % концентрату кави, які мають високі смакові характеристики. Мікрохвильова вакуумна сушарка дозволила скоротити процес сушіння лецитину з 36 годин до 35 хвилин та на порядок зменшити енергетичні витрати. Використання нанотехнологічних підходів дозволило отримати екологічно чистий концентрат рідкого диму, масло амаранту з високим вмістом сквалену. Температура інактивації мікроорганізмів не перевищувала 40, а, іноді, і 20 °С.

Мікрохвильовий вакуум-випарний апарат дозволяв концентрувати соки, розчини до вмісту сухих речовин 80 – 92 %. Низькотемпературна техніка спрямованої кристалізації дала чисту воду із вмістом солей менше, ніж 4 мг/кг. Після обробки в мікрохвильових апаратах підвищувались смакові та ароматичні показники зразків харчових продуктів.

Висновки

В умовах ЕМП можливе ініціювання специфічного потоку із об'єму харчової сировини. Такий ефект зафіксовано вперше, йому дано назву «механодифузійний ефект». Організація такого потоку, рушійною силою якого є різниця тисків, дозволяє при сушінні видаляти вологу у вигляді туману, тобто не перетворювати всю вологу в пару, суттєво скоротити як енергетичні витрати, так і тривалість процесу. Результатом таких процесів можуть бути: підвищення виходу цільових компонентів, перехід в розчин цінних компонентів, що не вилучались традиційними методами (ароматичних та смакових комплексів, сполук).

Список літератури

- [1] O.G. Burdo *Pischevyie nanoenergotehnologii* Herson, 2013, 294 p.
- [2] O.G. Burdo *Evolyutsiya sushilnyih ustanovok* Odessa: Poligraf, 2010, 368 p.