



**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ



**Одеса
2017**

УДК [620.9:628.87]:334.723
ББК [620.9:628.87]:334.723
Е 61

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ОДЕСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ СОЮЗ НАУКОВИХ ТА ІНЖЕНЕРНИХ
ОБ'ЄДНАНЬ УКРАЇНИ
КОНСАЛТИНГОВА ЛАБОРАТОРІЯ «ТЕРМА»

ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ

Е 61 Енергія. Бізнес. Комфорт: матеріали науково-практичної конференції (16 листопада 2017 р.). – Одеса: ОНАХТ, 2017. 68 с.

У збірнику подано тези доповідей науково-практичної конференції.

Збірник містить тези пленарних доповідей, доповідей по енергетичному та екологічному менеджменту (секція 1), альтернативній енергетиці (секція 2), енергоефективним технологіям та обладнанню (секція 3), моделюванню енерготехнологій (секція 4) та тези доповідей молодих вчених (секція 5).

Матеріали науково-практичної конференції

16 листопада 2017 року

Одеса
2017

ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ГЕНЕРАТОРІВ В НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИХ АПАРАТАХ ДЕМІНЕРАЛІЗАЦІЇ ВОДИ

На сьогоднішній день практично 2 млрд. людей більш ніж у 80 країнах мають обмежений доступ до питної води. Очікується, що до 2025 р. ця цифра зросте до 3 млрд. Звідси головний сьогоднішній страх людства - нам всім не вистачить питної води. Тому спеціалісти - хіміки, біологи, фізики, геологи, математики, програмісти та ін. - шукають шляхи виходу із кризової ситуації, що склалася.

Новітня статистика, публічно озвучена на Давосському форумі говорить, що потреба в воді перевищить рівень стійкого водовикористання на 40% вже до 2030 року. Це ставить під загрозу рівень життя майбутнього покоління і виведе на межу виживання регіони, де вже сьогодні існує фізична нестача свіжої води. Причини для цього дві - сільське господарство та енергетика, як найбільш водовитратні галузі громадського виробництва.

Якщо водоспоживання перевищує показник забезпеченості водними ресурсами, країна використовує води більше, ніж встигає відновитися, і ризикує залишити наступні покоління без життєво необхідного ресурсу. Ось вже кілька десятків років ООН веде моніторинг цього показника в 193 країнах і публікує дані в відкритому доступі. Україна в цьому списку займає проміжну позицію.

При водозабезпеченості у 3066 м³/чол•рік вона не дотягує до високозабезпечених країн, а за показником використання поновлюваних водних ресурсів 13,78% наближається до небезпечної межі водної кризи. Поновлювальні водні ресурси схильні до цілого ряду загроз, причина яких - людська діяльність. До них відносяться техногенне забруднення вод, зміни клімату, урбанізація, зміна ландшафтів, вирубка лісів та ін. Це в значній мірі ускладнює задачу задоволення швидко зростаючих потреб у чистій воді.

На сьогоднішній день розглядаються три основні шляхи вирішення проблеми обмеженості водних ресурсів - консервація, повторне використання та знесолення. Зростає інтерес до використання низькотемпературних технологій водопідготовки, зокрема, до технологій блочної виморожування з ультразвуковими генераторами. Виходячи з гіпотез, що організація процесів кристалізації в умовах дії ультразвукового поля сприятиме більш посиленій упаковці кристалів льоду у блоці, а, отже, зменшенню пористості, можна зробити висновок, що це стане необхідною умовою для більш якісного розділу розчину.

Хоча про існування ультразвуку відомо давно, його практичне використання досить молоде. У наш час ультразвук широко застосовується в різних фізичних і технологічних процесах. По своїй фізичній природі ультразвук є пружними хвилями і в цьому він не відрізняється від звуку. Частотна межа між звуковими і ультразвуковими хвилями тому умовна; вона

визначається суб'єктивними властивостями людського слуху і відповідає усередненій верхній межі чутного звуку.

У різних середовищах ультразвук поводить по-різному. У газах і, зокрема, в повітрі поширюється з великим загасанням. Рідини і тверді тіла (особливо монокристали) є, як правило, хорошими провідниками ультразвуку, загасання в яких значно менше. Так, наприклад, у воді загасання ультразвуку при інших рівних умовах приблизно в 1000 разів менше, ніж в повітрі. Тому області використання ультразвуку відносяться майже виключно до рідин і твердих тіл.

Умови введення УЗ коливань з коливальних систем за допомогою металевих робочих інструментів в рідини найбільш сприятливі, в порівнянні з введенням УЗ коливань, наприклад, в газові середовища. Обумовлено це тим, що питомий хвильовий опір рідких середовищ значно (для води в 3500 разів) більше, ніж у газів і тому, велика потужність випромінюється з коливальної системи в рідину при однаковій амплітуді коливань інструменту коливальної системи.

У рідких середовищах виникає і протікає специфічний фізичний процес – ультразвукова кавітація, що забезпечує максимальні енергетичні впливи, як на самі рідини, так і на тверді тіла в рідинах. Аналогічного по ефективності впливу фізичного процесу немає в твердих тілах і газових середовищах.

Ультразвукова кавітація породжує велику кількість ефектів другого порядку, які, в свою чергу, також забезпечують інтенсифікацію технологічних процесів, що протікають. Ці обставини призвели до того, що ультразвуковий вплив отримав найбільш широке поширення при реалізації технологічних процесів, пов'язаних з рідким станом реагентів.

За допомогою блочної виморожуючої установки з ультразвуковим генератором було проведено ряд дослідів, що відображають вплив потужності, частоти та положення ультразвукового випромінювача на процес блокового виморожування.

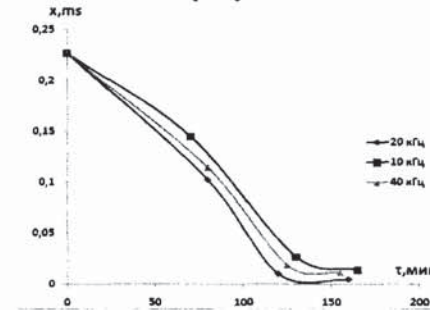


Рис. 1. Вплив ультразвуку різної частоти на солемісткість у стоках

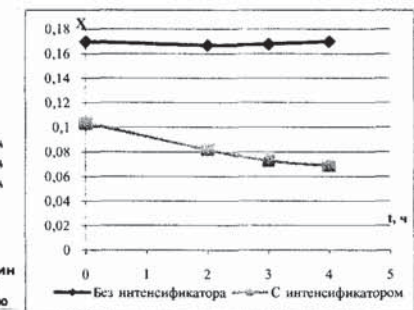


Рис. 2. Вплив ультразвукового інтенсифікатора на зміну концентрації солі у блоці льоду з плином часу.

Результати досліджень показують, що застосування ультразвукових систем в установках блокового виморожування дозволяє покращити параметри блоку льоду і підвищити енергетичну ефективність процесу.

Альхурі Юсеф, аспірант, **Ананійчук Е.Ю.**, інженер, **Велічко В.П.**, магістр (ОНАХТ, м. Одеса, Україна)

НОВІТНІ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ЕКСТРАКТІВ ШИПШИНИ

Наразі розроблено технології комплексної переробки плодів шипшини на вітамінні препарати яка складалася з наступних технологічних ліній: отримання концентрату з вітаміном С, отримання концентрату з вітаміном групи Р та отримання каротиноїдних препаратів. Ця технологія приваблюватиме, що в досить повній мірі використовує ресурс вихідної сировини з випуском широкого кола готових продуктів. Технологія реалізується в екстракторах Гузенко, фільтрпресі, в трьохступеновому випарному апараті, в розпилювальній та вакуум-вальцювій сушарці. Але традиційне обладнання для концентрування характеризується громіздкістю та енергоємністю.

В традиційних теплотехнологіях випаровування є серйозні протиріччя. Із ростом концентрації підвищується в'язкість розчину, більшим стає товщина приграничного шару у поверхні нагріву, росте термічний опір процесу теплопередачі. В результаті - утворюється пригар на стінках апарату, з'являється присмак варки. А це знижує можливості використання концентрату фітопрепаратів в харчовій промисловості і медицині.

В роботі пропонується гіпотеза, що ефективним принципом зневоднення із розчинів має стати принцип об'ємного підведення енергії за допомогою мікрохвильового поля (МХП). Використання джерел електромагнітних генераторів енергії дає змогу здійснювати адресну доставку енергії безпосередньо до вологи в сировині. А це дасть змогу вирішення протиріч, що виникають при традиційній теплопередачі. Гіпотезу підтверджено результатами експериментальних дослідів.

В останні роки росте інтерес до технологій термічної обробки сировини в електромагнітному полі. Одним із способів такої технології є екстрагування в МХП [1, 2]. Тривалість процесу з підводом мікрохвильової енергії суттєво зменшується, знижується мікробіологічне забруднення продукту [3]. Але, апарати для концентрування розчинів в МХП тільки з'являються, їх застосування в технологіях фітопрепаратів не відомо.

Досліди проводились в мікрохвильовому вакуум випарному апараті. Екстракт заливався в герметичну камеру, в якій здійснювалось випаровування. Температури поверхні камери та пари на вході в конденсатор контролювались за допомогою датчиків типа Dallas DS 18B20. Дані з датчиків температур і ваг TBE-0,21-0,01 обробляються в контролері і надходять на планшет CHUWI CW1506. Розроблено програму яка реалізує візуалізацію процесу, а також збереження в базі поточних даних.

Методика проведення дослідів наступна. Після заповнення камери екстрактом проводилось вакуумування системи та включався насос подачі холодної води із холодильної машини до конденсатору. Включалась необхідна потужність магнетрону й система автоматичної реєстрації температур та ваги конденсату. За рахунок енергії мікрохвиль, що впливають на полярні молекули води (тим самим приводячи їх до коливання) збільшується температура екстракту. При досягненні температури кипіння утворюється пара, яка конденсується. Поточна вага конденсату (яка дорівнює витратам вторинної пари із камери вимірюється вагами та передається на планшет. На екрані планшету відображаються термограми та кінетика пароутворення (яка визначається по масі конденсату). Проводиться обробка даних та визначається паропродуктивність (вихід пари в одиницю часу) та поточна концентрація екстракту. В досліді фіксувалось тривалість процесу, температура и концентрація розчину в час обробки.

Випарювання екстракту із плодів шипшини з початковою концентрацією розчину 4,5 % проводилось при тиску 5 кПа і при температурі в камері 40 °С. Об'єм екстракту в камері складав 1300 мл. Визначались зміни ключового параметру процесу – паропродуктивності.

Отримані результати свідчать, що на базі МХП доцільна розробка технології концентрування рослинної сировини. Можна очікувати мінімізацію часу проведення процесу і енерговитрат. Концентрати після МХП випарювання є безпечний в харчовому відношенні за мікробіологічними та фізико-хімічними показниками. Розроблена технологія є доступною для підприємств харчової і переробної промисловості, і легко впроваджується вже в існуючі технологічні лінії виробництва продуктів харчування та фітопрепаратів.

Література

5. Burdo O. et al. Development of wave technologies to intensify heat and mass transfer processes // Eastern European J. Enterp. Technol. 2017. Vol. 4, № 11–88.
6. Burdo O. et al. Using of the Wave Technologies in Intensification Processes of Heat and Mass Transfer // EUREKA Phys. Eng. 2017. Vol. 4, № 4. P. 18–24.
7. A. Aloqbi, U. Omar, M. Yousr, M. Grace, M. A. Lila, N. Howell. Antioxidant activity of pomegranate juice and punicalagin // Scientific Research Publishing. Natural Science, 2016, 8, pp. 235-246.

Бурдо О.Г., докт. техн.наук, професор, **Войтенко О.К.**, канд.техн. наук, доцент, (ОНАХТ, м. Одеса, Україна), **Омар С.А.**, канд.техн.наук, (Kasala, onion-dehydration company, м. Хартум, Судан), **Катасонов О.В.**, аспірант (ОНАХТ, м. Одеса, Україна)

НОВІТНІ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЇ СУШІННЯ ЦИБУЛІ

На світовому ринку зростає попит на сушену цибулю. Серед лідерів поставщиків сушеної цибулі на світовому ринку є Китай, Індія, Судан. Споживачами сухої цибулі є США, розвинуті країни Європи. Сушену цибулю випускають у 4 видах: різану, кубиками, дроблену, порошком.

СЕКЦІЯ 3 **ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ**

Бурдо О.Г., Мордынский В.П., Светличный П.И., Омар Саид Ахмед ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ВАКУУМНАЯ СУШИЛЬНАЯ УСТАНОВКА	25
Жихарєва Н.В., Бабой Є.О. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНЕ ОБЛАДНАННЯ СИСТЕМ КОМФОРТНОГО КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ ГРОМАДСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ	27
Бурдо А.К., Альхурі Юсеф, Величко В.П. ИННОВАЦИОННАЯ ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЯ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФИТОПРЕПАРАТОВ	29
Яровий І.І., Маренченко О.І. ІННОВАЦІЙНІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ СУШІННЯ СОНЯШНИКА	30
Орловська Ю. В., Трішин Ф.А. ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ГЕНЕРАТОРІВ В НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИХ АПАРАТАХ ДЕМІНЕРАЛІЗАЦІЇ ВОДИ	33
Альхурі Юсеф, Ананійчук Е.Ю., Величко В.П. НОВІТНІ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ЕКСТРАКТІВ ШИПШИНИ	35
Бурдо О.Г., Войтенко О.К., Омар С.А., Катасонов О.В. НОВІТНІ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЇ СУШІННЯ ЦИБУЛІ	36
Бурдо О.Г., Гладушняк О.К., Кепін М.І. ЛІНІЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДІВ	38
Хомічук В.А., Усатенко Н.Ф. СТАБІЛЬНІСТЬ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕПЛООБМІННИКІВ ПРИ КОПЧЕННІ М'ЯСОПРОДУКТІВ	39

СЕКЦІЯ 4 **МОДЕЛЮВАННЯ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЙ**

Зиков О.В. МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЙ СЕЛЕКТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ДІЇ ..	41
Труханов В.С., Вігульський А.К., Стоянов П.Ф. АНАЛІЗ КРИТЕРІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ РОЗРАХУНКУ ТЕПЛОВОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОПЕРЕЧНО-ОРЕБРЕНИХ ПОВЕРХОНЬ ТЕПЛООБМІНУ	43
Трач О.Р., Трішин Ф.А. МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ ПРИ ФОРМУВАННІ ЛЬОДОВОГО БЛОКУ	45
Левтринська Ю.О., Терзієв С.Г., Зиков О.В. МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА КОНЦЕНТРОВАНИХ ЕКСТРАКТІВ КАВИ	47
Янаков В.П., Паляничка Н.А., Темников Г.Е. ПРОЦЕСНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАМЕСА ТЕСТА	48

Резниченко Т.А.

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ
ПИЩЕВЫХ РАСТВОРОВ В МИКРОВОЛНОВОМ ВАУУМ-ВЫПАРНОМ
АППАРАТЕ

50

СЕКЦІЯ 5 **ДОСЛІДЖЕННЯ МОЛОДИХ НАУКОВЦІВ**

Афанасьєва А., Вечірко В., Патрашко М., Саїд Д. ПОКРАЩЕННЯ СТРУКТУРИ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ЖИТЕЛІВ СЛОБІДКИ	53
Милинчук Е.С., Копач С.А., Леонова Л.Ю. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ	54
Філінюк О.М., Блошенко Н.С., Коваль О.Є. СВІТОВИЙ ДОСВІД ОТРИМАННЯ ЕНЕРГІЇ ЗІ СМІТТЯ ТА ВІДХОДІВ	56
Велічко В.П. ІННОВАЦІЙНА ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЯ ЕКСТРАГУВАННЯ ІЗ ПЛОДІВ ШИПШИНИ	58
Воронко О., Чабанюк В. ЕНЕРГЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОДЕСЬКОЇ ГІМНАЗІЇ №5 ТА ЇЇ ТЕПЛОВА МОДЕРНІЗАЦІЯ	60
Козловський О.С. ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ ЖИТЛОВОГО ВИСОТНОГО БУДИНКУ ЗА АДРЕСОЮ ШАМΠΑНСЬКИЙ ПРОВУЛОК 2/1	62