



**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»

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).

ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ

Матеріали науково-практичної конференції

16 листопада 2017 року

Одеса
2017

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 приваблює тим, 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-вальцьовій 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 дослідях 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.

Кінцева вологість продукту для різаних та кубічних зразків становить до 18%, а порошку та дробленій – до 8%.

Сучасні технології сушіння цибулі не відповідають вимогам по рівню використання енергії та якості готового продукту. В ОНАХТ розроблено обладнання, яке забезпечує високу якість продукту при прийнятних енергетичних показниках. Інноваційними рішеннями стало використання випаровально - конденсаційного контуру підведення енергії до піддонів з продуктом та конденсація водяної пари в об'ємі вакуумної камери. Організація ефективної теплопередачі в умовах вакууму досить складна задача. Загальний термічний опір (R_z) в цепі «джерело енергії - продукт» визначається низкою опорів:

$$R_z = R_{ко} + R_{тк} + R_{кр} + R_p + R_{рп} + R_n + R_{пс} + R_c$$

Термічними опорами процесу конденсації ($R_{кл}$) в трубках, теплопровідністю трубок конденсатора ($R_{тк}$), ребра конденсатора (R_p), стінки піддону (R_n) можна знехтувати. Визначальний вклад мають вносити контактний термічний опір «ребро конденсатора - піддон» ($R_{рп}$). Саме цей вузол має найбільш серйозні технологічні вимоги. Значення $R_{рп}$ суттєво залежить від зазору між поверхнями полки, тим більш, що система знаходиться у вакуумі. Відома практика зменшення зазору за рахунок прижимання поверхонь в апараті, або заповнення зазору теплопровідними пастами - не конструктивна. Результат можуть дати жорсткі технологічні регламентації по паралельності, шерохватості та плоскостності поверхонь ребра конденсатора та днища піддона. Якщо врахувати, що площа поверхні контакту значна, то проблеми впливу на опір $R_{рп}$ серйозні. Разом з тим, в розробленій конструкції апарата цю проблему вирішено. Тепловізійні дослідження температурних полів елементів камери сушіння показали, що різниця температур між поверхнею ребра конденсатора та сировини в піддоні в межах 3 – 4 °С. Система регулювання режиму конденсації в трубках двофазної системи дозволяла стабілізувати температури в діапазоні 1-2 °С.

Випробування вакуумної сушарки при зневодненні цибулі показали, що для всього терміну роботи паропроодуктивність (масовий потік вологи із сировини) має сталий характер та дорівнює 10 -11 г/хв. Температура продукту не перевищувала значення 50 °С. В результаті отримано високоякісний продукт із привабливими смаковими характеристиками. Дегустація сушених зразків підтвердила, що запропонована інноваційна сушарка є перспективною для виробництва зневодненої цибулі, яка краще зберігає споживний потенціал сировини, ніж традиційні технології.

Запропонована вакуумна сушарка має перспективи при зневодненні термолабільної харчової сировини, гарантує мінімальний термічний вплив на продукт, забезпечує високу якість при зменшенні питомих витрат енергії.

Бурдо О.Г., докт.техн.наук, професор, Гладушняк О.К., докт.техн.наук, професор, Кепін М.І., канд.техн.наук, доцент (ОНАХТ, м. Одеса, Україна)

ЛІНІЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДІВ

При переробці рослинної сировини, в залежності від вимог до кінцевого продукту, важлива роль приділяється аналізу будови окремих її видів. Такий підхід дозволяє встановлювати доцільні режими переробки сировини, створювати ефективні технологічні схеми її переробки, проектувати нове обладнання. На сучасному рівні перспективним напрямком переробки плодовоовочевої сировини вважається напрямок, при якому в готовому продукті зберігається максимальний рівень біологічного потенціалу вихідної сировини. Передумовою вирішення такої проблеми є перехід на інноваційні технології переробки сировини, що передбачають низькотемпературні процеси. Актуальна така проблема при переробці плодів для одержання як освітлених соків так і соків з м'якоттю, консервованої продукції для дитячого та дієтичного харчування, повидла, джему, варення, та інших видів готової продукції.

Традиційна технологічна лінія підготовчого етапу переробки плодової сировини включає операції інспектування, миття, термічної обробки та протирання. Мета термічної обробки – руйнування біологічних зв'язків між м'якоттю та кісточками. Тривалість обробки залежить від структурно-механічних властивостей окремих видів та сортів в кожному виді плодів і коливається в діапазоні від 5 до 15 хв. При цьому використовують процеси бланшування та розварювання, що відповідає температурному режиму в діапазоні від 95 ° С до 110 ° С. Вказаний підхід негативно впливає на збереження біоенергетичного потенціалу в готовій продукції.

На кафедрі ПОтаЕМ розроблено ключові елементи лінії низькотемпературної переробки плодів, яка включає машину для тонкого подрібнення напівфабрикату та апарат для вакуумного сушіння напівфабрикату.

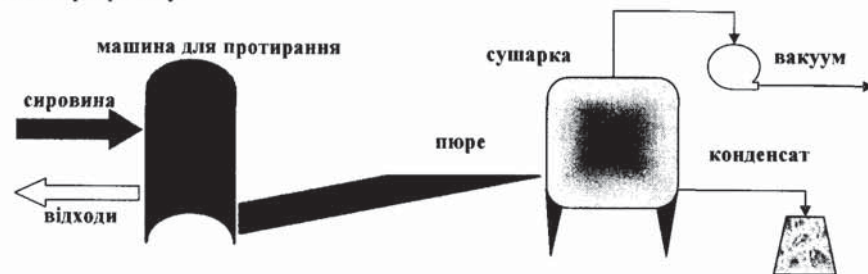


Рис. 1. Фрагмент лінії для переробки плодів.

Повністю лінія має передбачати операції інспектування та миття, при необхідності доповнюватись машиною безперервної дії для розділення

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 КОНДИЦІОНАННЯ ПОВІТРЯ ГРОМАДСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ	27
Бурдо А.К., Альхури Юсеф, Величко В.П. ИННОВАЦИОННАЯ ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЯ ЭКСТРАГИРНОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФИТОПРЕПАРАТОВ	29
Яровий І.І., Марєнченко О.І. ІННОВАЦІЙНІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ СУШІННЯ СОНЯШНИКА	30
Орловська Ю. В., Трішин Ф.А. ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ГЕНЕРАТОРІВ В НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИХ АПАРАТАХ ДЕМІНЕРАЛІЗАЦІЇ ВОДИ	33
Альхури Юсеф, Аванійчук 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
Лєвтринська 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., Вєчірко В., Патрашко М., Слїд Д. ПОКРАЩЕННЯ СТРУКТУРИ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ЖИТЕЛІВ СЛОБІДКИ	53
Милинчук Е.С., Копач С.А., Лєонова Л.Ю. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ	54
Філінок О.М., Блошенко Н.С., Коваль О.Є. СВІТОВИЙ ДОСВІД ОТРИМАННЯ ЕНЕРГІЇ ЗІ СМІТТЯ ТА ВІДХОДІВ	56
Вєлічко 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 ШАМПАНСЬКИЙ ПРОВУЛОК 2/1	62