



**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

СЕКЦІЯ 3

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ

Бурдо О.Г., докт. техн. наук., професор, **Мордынский В.П.**, канд.техн. наук., доцент, **Светличный П.И.** канд.техн. наук., доцент (ОНАПТ, г. Одесса, Украина)

Омар Саид Ахмед, канд.техн. наук. (Kasala, onion dehidratation company, г. Хартум, Судан)

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ВАКУУМНАЯ СУШИЛЬНАЯ УСТАНОВКА

Максимальная движущая сила в процессе сушки создается в вакуумных установках, более того, эти сушилки обеспечивают мягкие режимы обезвоживания. Эти обстоятельства открывают им перспективу для сушки термолабильного пищевого сырья. Но достаточно сложные требования к конструкции, отсутствие систематических исследований вакуумных сушилок для пищевых технологий создают определенные барьеры при их практическом внедрении. Поэтому актуальны поиски прогрессивных технических решений, использование современных принципов организации процессов тепломассопереноса, исследование кинетики сушки в инновационных вакуумных аппаратах.

В большинстве конструкций вакуумных сушилок энергия, необходимая для осуществления процесса влагоудаления, подводится от полок, в которых циркулирует теплоноситель. Как правило, это воздух либо вода. Такая схема подвода энергии обладает существенными недостатками: температура теплоносителя по поверхности полок разная. Это влияет на качество готового продукта, повышает продолжительность сушки.

Самостоятельной проблемой современной вакуумной сушильной техники является вопрос поддержания стабильного давления в аппарате. Проблема связана с ростом гидравлического сопротивления паропроводных каналов, которое резко повышается при увеличении производительности. Поэтому, традиционные вакуумные сушилки для термолабильного сырья работают в режиме постоянной откачки воздуха и паров воды из сушильной камеры с помощью вакуум-насоса. На это расходуется до 5% потребляемой энергии, усложняются условия эксплуатации установки.

В работе формулируется гипотеза: «в условиях стабильного вакуума поверхность для конденсации паров можно располагать внутри сушильной камеры и отводить из установки не пар, а конденсат, что значительно снизит гидродинамическое сопротивление линии отвода удаляемой влаги, упростит эксплуатацию и даст возможность четко контролировать кинетику удаления влаги по расходу конденсата. При этом организация эффективного подвода энергии при граничных условиях 1 рода обеспечивается за счет теплопередачи посредством двухфазного испарительно-конденсационного

контура». Для реализации этого положения необходимо решить две технических проблемы. Во-первых, обеспечить надежную конструкцию системы вакуумирования. Во-вторых, разработать инновационную систему подвода энергии.

В основе разработанной установки эти 2 положения реализованы. Первое – охлаждаемая стенка для конденсации удаляемых из сырья паров располагается внутри вакуумной камеры. Второе – подвод теплоты к продукту происходит с помощью двухфазного испарительно-конденсационного контура. Установка состоит из вакуумной сушильной камеры, в которой на поддонах размещается слоем сырье. Поддоны устанавливаются на полках, которые являются конденсаторами двухфазной испарительно-конденсационной системы, состоящей из парогенератора, паропровода, парового коллектора, коллектора конденсата. Образовавшийся при сушке пар конденсируется на холодной поверхности, охлаждаемой водой. Датчик контролирует температуру пара, его сигнал принимает регулятор и стабилизирует заданную температуру пара в пределах 1 °С. Образовавшийся конденсат стекает на дно камеры и собирается в сборнике. По весу конденсата регистрируется производительность установки по удаленной влаге. Из объема двухфазной испарительно-конденсационной системы удален воздух, т.е. температура насыщения рабочего тела соответствует условиям парогенератора. Отличительной характеристикой системы является простота поддержания одного уровня температур на всех полках. Технические характеристики вакуумной сушилки приведены в таблице.

Таблица 1

Технические характеристики

	Параметр	Значение
1	Мощность, потребляемая парогенератором, Вт	3000
2	Количество полок и поддонов, шт	16
3	Загрузка поддона, кг	2 – 2,5
4	Давление в сушильной камере, кПа	5 - 15
5	Температура сушки, °С	40 - 90

Испытание установки проводилось на различном виде пищевого сырья: мидии, креветки, овощи, фрукты, фруктовые и овощные пюре.

Выводы. Доказана возможность организация процесса сушки в вакууме при конденсации водяного пара непосредственно в объеме сушильной камеры. Необходимость вакуумирования камеры ограничивается 1 разом в смену. Доказана возможность теплопередачи к поверхности продукта посредством двухфазного испарительно-конденсационного контура. Термограммы продукта, полученные с помощью тепловизора, свидетельствуют о незначительном (в пределах 1 °С) отклонении температур во всех кассетах. Уровень температур и интенсивность выхода пара из сырья показывают, что установка отвечает требованиям к инновационным образцам энергоэффективной техники сушки.

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 ЕКСТРАКТИВ ШИПШІНИ	35
Бурдо О.Г., Войтенко О.К., Омар С.А., Катасонов О.В. НОВІТНІ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЇ СУШІННЯ ЦИБУЛІ	36
Бурдо О.Г., Гладушняк О.К., Кєпін 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 ЕКСТРАКТИВ КАВИ	47
Янаков В.П., Паляничка Н.А., Темников Г.Е. ПРОЦЕСНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАМЕСА ТЕСТА	48

Рєзничєнко 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
Милнїчук 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 ШИПШІНИ	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