



ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ



**Одеса
2016**

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

Е 61 Енергія. Бізнес. Комфорт: матеріали науково-практичної конференції (1 грудня 2016 р.). – Одеса: ОНАХТ, 2016. –52 с.

У збірнику подано тези доповідей науково-практичної конференції.

Збірник містить тези доповідей по енергетичному та екологічному менеджменту та аудиту (секція 1), по альтернативним джерелам енергії (секція 2), по енергоефективним технологіям та обладнанню (секція 3) та по моделюванню енергоефективних процесів.

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

© Одеська національна академія
харчових технологій, 2016

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

ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ.

Матеріали науково-практичної конференції

1 грудня 2016 року

Одеса
2016

СЕКЦИЯ 3.

ЭНЕРГОЭФЕКТИВНИ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ.

Терзиев С.Г., к.т.н., Левтринская Ю.О., аспирант

Одесская национальная академия пищевых технологий, Одесса

ОСОБЕННОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ПРИ МИКРОВОЛНОВОМ ЭКСТРАГИРОВАНИИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Микроволновое экстрагирование применяется в ряде современных научных исследований и полученные результаты свидетельствуют о большом потенциале такой технологии, как ресурсо- и энергоэффективной. При использовании полярных экстрагентов (вода, спирты и т.д.) удастся в разы повысить эффективность извлечения сухих веществ из растительного сырья за счет особых физических условий, которые возникают при действии микроволнового поля на дипольные молекулы. Известно, что при воздействии микроволнового поля имеет место дипольный сдвиг – молекулы начинают вращаться под действием поля, энергия вращения быстро преобразуется в тепловую. При экстрагировании из растительного сырья, основная задача – извлечение компонентов, которые находятся в капиллярах и клеточных структурах. Как правило, эти структуры имеют наноскопические размеры и движение экстрагента в них затруднено. При воздействии микроволнового поля экстрагент быстро нагревается, проникает в капилляры, там он закипает, из-за чего давление в капиллярах резко повышается и поток экстракта выходит из капилляра. Данное явление получило название механодиффузионный эффект или бародиффузия [1].

Микроволновое экстрагирование интересно не только особенностью протекания процессов в капиллярных и клеточных структурах, а и тем, что в микроволновых аппаратах процесс может осуществляться при атмосферном давлении при температурах, не превышающих 100 °С, что позволит упростить конструкцию аппаратов, избавиться от дополнительных узлов линии производства растворимого кофе, снизить материалоемкость и избежать дополнительных затрат энергии на работу компрессорного оборудования. Кроме того, при использовании микроволнового подвода энергии, когда действие оказывается непосредственно на влагу в продукте, отсутствует ряд превращений энергии, что, соответственно, снижает ее затраты.

Стоит так же отметить, что при применении микроволнового поля необходимо также учитывать ряд физических особенностей, которые имеют негативное влияние. Так как микроволновое поле – излучение, часть его может отражаться продуктом, что заложено в показатель *коэффициента рассеивания* [2]. Величина этого коэффициента зависит от вида продукта, в первую очередь от его цвета и типа и формы поверхности. Для светлых продуктов сферической формы с глянцевой поверхностью этот коэффициент, как правило, выше. Также имеет значение размер частиц продукта: чем частички мельче, тем больше для них коэффициент рассеивания. Такую особенность необходимо учитывать при выборе способа обработки продукта. В ряде случаев технология микроволново-

го экстрагирования, которая успешно применялась, например, для экстрагирования из кофе крупного помола, может оказаться неэффективной при экстрагировании из светлых семян какого-либо растения.

Еще один фактор, который нужно учитывать при работе с микроволновым полем, это *глубина проникновения микроволн в продукт*. Эта величина зависит от продукта и, как правило, колеблется от 1 до 10 см. Глубина проникновения микроволнового поля рассчитывается по формуле (1) [3]:

$$h = \frac{9,55 \cdot 10^3}{f \cdot \operatorname{tg} \delta \cdot \sqrt{\epsilon'}}, \quad (1)$$

где h – глубина проникновения микроволн [см]; f – частота поля; $\operatorname{tg} \delta = 4 \cdot \pi / \omega \cdot \rho \cdot \epsilon$ – тангенс угла потерь диэлектрической проводимости; ϵ' – диэлектрическая проницаемость.

Точно определить глубину проникновения в продукт довольно затруднительно, так как пористый продукт с множеством капилляров, такой как молотые зерна кофе, имеет неоднородную структуру, и влага в нём распределяется неравномерно, к тому же в процессе его обработки меняется плотность и диэлектрическая проницаемость за счет проникновения в поры продукта экстрагента воды. Потому, целесообразно ориентироваться именно на диэлектрические свойства воды, а как известно, с ростом температуры (табл.1.) диэлектрическая проницаемость для воды снижается, потому имеет смысл проводить экстрагирование при температурах ниже 100 °С [2].

Таблица 1.

Взаимосвязь температуры воды и диэлектрической проницаемости

Температура воды	Значение диэлектрической проницаемости ϵ'
200 °С	34,5
100 °С	55,3
20 °С	81
0 °С	88

Однако влияние коэффициента рассеивания и глубину проникновения необходимо учитывать при создании микроволновой техники. Например, для того, чтобы продукт равномерно подвергался воздействию микроволнового поля при экстрагировании необходимо загружать аппарат с учетом этих показателей для данного продукта, чтобы добиться эффективного расхода энергии при получении качественного экстракта. Так же при микроволновой обработке продукта целесообразно инициировать процессы перемешивания потоком либо процессы псевдоожижения для равномерной обработки продукта.

Литература:

1. Процессы переработки кофейного шлама [Текст] / О.Г. Бурдо, С.Г. Терзиев, Н.В. Ружицкая, Т.Л. Макиевская – Киев: «ЭнтерПринт», 2014 – 228 с.
2. Electrotechnologies for Extraction from Food Plants and Biomaterials [Текст] / Eugene Vorobiev, Nikolai Lebovka – Springer Science & Business Media. 2009 – 281 p.
3. Электронный ресурс: «Процессы обработки пищевых продуктов сверхвысоко-частотной энергией» Режим доступа: <http://megapredmet.ru/1-65397.html>

СЕКЦІЯ 3.
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ

Терзиев С.Г., Левтринская Ю.О. ОСОБЕННОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ПРИ МИКРОВОЛНОВОМ ЭКСТРАГИРОВАНИИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	19
Бедросов В.О., Хмельнюк М.Г., Яковлева О.Ю. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЦИКЛА КАСКАДНОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ РЕКОНДЕНСАЦИИ СЖИЖЕННЫХ НЕФТЯНЫХ ГАЗОВ «ЭНТРОПИЙНО - ЦИКЛОВЫМ» МЕТОДОМ.	21
Бандура В.М. ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФРАЧЕРВОНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ПЕРЕД ЙОГО ОБРУШЕННЯМ	22
Бурдо О.Г., Драгни Е.В., Давар Ростами Пур ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ, ЭНЕРГЕТИКА И КИНЕТИКА КРИОКОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ГРАНАТОВОГО СОКА	24
Альхури Юсеф, Терземан Е.Ф. ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОДВОДА ЭНЕРГИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ ИЗ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА	26
Бурдо А.К., Боднар В. ВПЛИВ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НА БІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ ЕКСТРАКТУ З ЧОРНОПЛІДНОЇ ГОРОБИНИ	27
Маренченко Е.И. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ	29
Орловская Ю. В., Тришин Ф.А., Терзиев С. Г. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ВОДЫ	31
Каламан О.Б. ІННОВАЦІЙНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ВИНОРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ	32

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ ПІДПРИЄМСТВА

Консалтингова лабораторія **ТЕРМА** (теплотехнології,
енергоефективність, ресурсоефективність, менеджмент енергетичний,
аудит енергетичний)

На ринку консалтингових послуг КЛ «ТЕРМА» з 1997р. Працівники КЛ «ТЕРМА» пройшли підготовку по програмі «TACIS» та отримали відповідні сертифікати. З 1999р. лабораторія має ліцензію (№026) на право проведення енергетичних обстежень підприємств та навчання енергетичному менеджменту.

Напрямок діяльності КЛ «ТЕРМА»: науково – методологічна в сфері енергетичної ефективності, консалтингові послуги з енергетичного аудиту та менеджменту, наукові розробки та принципово нові конструкції енергоефективного обладнання, пропагандистка робота по підвищенню культури споживання енергії при підготовці молодих спеціалістів та серед населення регіону.

Розробки КЛ «ТЕРМА»: концепція Енергетичних програм зернопереробної галузі та Одеського регіону; Програми підвищення енергетичної ефективності міст Одеси та Теплодара; енергетичні обстеження та обґрунтування норм споживання енергії на 91 об'єкті бюджетної сфери Одеського регіону та інш.

КЛ «ТЕРМА» приймала участь в організації та проведенні 5 Міжнародних конференцій «Інноваційні енерготехнології»; 3 регіональних симпозіумах «Енергія. Бізнес. Комфорт»; молодіжного Форуму «Енергоманія».

КЛ «ТЕРМА» має значний досвід, професійних виконавців, сучасні мобільні прилади для проведення енергетичних досліджень та розробці обґрунтованих енергетичних програм різного рівня

одеська національна академія
харчових технологій

консалтингова лабораторія
ТЕРМА

65039, м. Одеса, вул. Канатна. 112, тел. (048)712-41-75; 712-41-29; 724-86-72;
факс (048)725-31-64; 725-32-84. E-mail nauka@onaft.edu.ua
terma_onaft@rambler.ru www.onaft.edu.ua