



**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ



**Одеса
2019**

ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ

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 (26 грудня 2018 р.). – Одеса: ОНАХТ, 2019. – **88** 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).

УДК [620.9:628.87]:334.723

ББК [620.9:628.87]:334.723

© Одеська національна академія
харчових технологій, 2019

ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ

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

Матеріали науково-практичної конференції

26 грудня 2018 року

Одеса

2019

Получение сухих концентратов проводится, как правило, в два этапа. В работе анализируется вариант, когда количества удаленной влаги и при выпарке, и при сушке равны. В этом случае инновационная технология требует затрат топлива на 6% меньше. По мере повышения доли сушки, эффективность микроволновой вакуумной выпарной установки (МВУ) будет расти. Часто главным приоритетом является максимальное сохранение в готовом продукте пищевого потенциала сырья. В этом случае, традиционная сушка не может конкурировать с предложенной схемой МВУ.

Предложенная методология принята при оценке эффективности использования энергии в традиционных технологиях сушки и выпаривания и предложенных в ОНАПТ методов сушки и выпаривания в электромагнитном поле (ЭМП) [2]. Выполнено сравнение традиционных принципов криоконцентрирования и разработанного в ОНАПТ аппарата блочного вымораживания. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Выводы. Методологический аспект работы заключается в том, что предложен универсальный показатель (do) энергетической эффективности системы, который не зависит от термодинамической специфики и колебаний цен на энергоносители. Показатель отражает отношение масс выходной величины (удаленной влаги) к входной (топлива). Энергетический аспект подтверждает, что электромагнитные технологии выпаривания практически не уступают традиционным по показателю (do). Инновационные технологии ОНАПТ блочного вымораживания полностью сохраняют вкус, цвет, аромат и остальные компоненты пищевого потенциала сырья.

Литература

1. Gabor D., Colombo U., King A. S. Beyond the age of waste: a report to the Club of Rome. – Elsevier, 2016. 258 p.
2. Бурдо О. Г. и др. Технологии селективного подвода энергии при выпаривании пищевых растворов // Проблемы региональной энергетики. – 2017. – №. 1. – С. 100-109.

Бурдо О.Г., д.т.н., проф. (ОНАХТ, г. Одесса)

Гаврилов А.В., к.т.н., доц. (АБиПП «КФУ им. И.В. Вернадского», г. Симферополь)

Давар Ростами Пур (комания D.R.P. Group, г. Тегеран, Иран)

РЕЗЕРВЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ

Низкотемпературные технологии разделения пищевых жидкостей начали развиваться после 1950г. К 1990г удельные затраты энергии криотехнологий (КТ1) на выделение 1 кг льда из раствора достигли 1,1 МДж. А это ощутимо меньше, чем даже у 7- ступенчатых вакуум-выпарных установок. Вместе с тем, с 1985г появились разработки ОНАПТ вымораживающих установок блочного типа (КТ2), у которых параметр j достигал 0,7 МДж на 1кг льда. В установках третьего и четвертого поколения этот параметр имел значения, соответственно, 0,4 и 0,3 МДж на 1кг льда.

Значительным резервом повышения энергетической эффективности низкотемпературных систем блочного вымораживания может быть энергия самого льда. Однако информация по практическому использованию этой энергии и по оценке ее влияния на итоговый КПД системы в литературе не обнаружена. Поэтому, необходимо предложить техническую идею возврата энергии льда в теплотехнологическую схему вымораживающей установки и методику оценки эффективности такого решения.

Предлагается делать это на основе предлагаемого научного положения. **«Повышение числа преобразователей тепловой энергии на прямом потоке энергии приводит к снижению энергетической эффективности схемы, а на потоках выбросов тепловой энергии, на «реверсных потоках» – к повышению энергетического КПД».**

Однако традиционные методы энергетического мониторинга не дают рекомендаций по количественной оценке влияния реверсных потоков. Поэтому, требуется развитие теоретических основ энергомониторинга, разработка метода иерархической оценки эффективности использования энергии в теплотехнологической схеме.

Значения энергетических КПД отдельных элементов системы определяется отношением величины энергии на выходе ($\mathcal{E}_i$) из i -го анализируемого элемента и значения на входе ($\mathcal{E}_{i-1}$). Разница этих потоков определяет потери энергии (Q_i) в i -м элементе.

$$\eta_i = \frac{\mathcal{E}_i}{\mathcal{E}_{i-1}} = \frac{\mathcal{E}_{i-1} - Q_i}{\mathcal{E}_{i-1}} \quad (1)$$

Общий КПД теплотехнологической системы равен отношению энергии продукта ($\mathcal{E}_{np}$) к энергии топлива ($\mathcal{E}_T$), или произведению всех КПД:

$$\eta = \frac{\mathcal{E}_{np}}{\mathcal{E}_T} = \prod_{n=1}^n \eta_i \quad (2)$$

По такой схеме последовательного анализа можно выявить наиболее энергозатратные элементы схемы. Имея такую карту затрат и потерь энергии можно наглядно решать задачу использования низкопотенциальной теплоты одного уровня для подогрева, например, топлива и дутьевого воздуха другого уровня, т.е. добиться энергетической эффективности на каждом уровне иерархии теплотехнологии. В случае «реверсных» потоков энергии, потоков по пути отработавшего теплоносителя, рассчитываются КПД реверсных элементов

$$\eta_{pi} = \frac{Q_{pi}}{\mathcal{E}_T} \quad (3)$$

С учетом реверсных потоков итоговый тепловой показатель системы определяется:

$$\eta = \frac{\mathcal{E}_{np} + \sum_i Q_{pi}}{\mathcal{E}_T} = \prod_{n=1}^n \eta_i + \frac{\sum_i Q_{pi}}{\mathcal{E}_T} \quad (4)$$

Более наглядным может быть определение суммарных потерь энергии на прямых потоках и возврат – на реверсных потоках. Это позволит сравнивать энерготехнологии по показателю j_t .

Структурная модель вымораживающей установки с прямыми и реверсными потоками энергии приведена на рис.1.

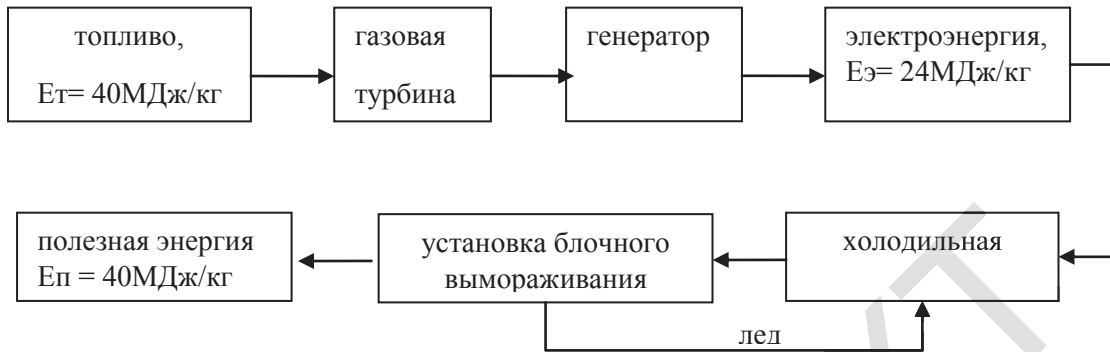


Рис.1. Структурная схема трансформации энергии в технологии блочного вымораживания.

По предложенной методике оценки в энергетическом аспекте эффективность вымораживающих установок высокая. Полезная энергия, т.е. энергия, которая затрачена на формирования льда, практически равна энергии топлива. Объясняется такой феномен тем, что физическая энергия кристаллизации в 7 раз меньше, чем выпаривания. А электрический холодильный коэффициент составляет 1,5 – 2.

В установках блочного вымораживания используется возможность возврата в холодильный цикл энергии льда (рециклинг льда). При правильном согласовании конструкции аппарата, характеристик раствора и режимов вымораживания значения $d_0 = 100 \text{ кг в/кг н.э.}$ являются реальными. Следовательно, энергии 1 кг природного газа достаточно для получения 100 кг льда. Более того, установки блочного вымораживания гарантируют сохранение пищевого потенциала сырья.

Поварова Н. М., к.т.н., доцент (ОНАХТ, м. Одеса)

Мельнік Л. А., аспірант (ОНАХТ, м. Одеса)

ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ЕНЕРГЕТИЧНІ ПЕРЕВАГИ СУШІННЯ М'ЯСА ПТИЦІ В УМОВАХ ВАКУУМУ Й МІКРОХВИЛЬОВОГО ПОЛЯ

Розвиток технологій сухих м'ясних продуктів пов'язують із залученням нових видів м'яса, комбінуванням його з рослинними наповнювачами, розробкою інноваційних способів сушки і упаковки продуктів, спрямованих на підвищення споживчих властивостей і гігієнічної якості виробів. Технології виробництва сушеного м'яса мають забезпечити отримання

Авдєєва Л. Ю., Макаренко А. А. Інтенсифікація технологічних процесів методом дискретно-імпульсного введення енергії	31
Возняк А. В., Омельченко О. В., Шеїна А. В. Шляхи зниження енергоспоживання холодильних машин	34
Чалаєв Д. М., Шматок О. І., Грабова Т. Л., Сильнягіна Н. Б. Розробка енергоефективних кожухотрубних теплообмінників для використання в системах геотермального теплопостачання	36
Уланов М. М., Уланов М. М. Порівняльний аналіз використання теплових насосів на АЕС	38

СЕКЦІЯ IV

Моделювання енерготехнологій

Бурдо О. Г., Мордынский В. П., Светличный П. И., Пилипенко Е. А. Системный анализ энерготехнологий обезвоживания пищевого сырья	41
Бурдо О. Г., Войтенко А. К., Гаврилов А. В. Методика сравнения энергетической эффективности различных технологий обезвоживания	43
Бурдо О.Г., Гаврилов А.В., Давар Ростами Пур Резервы энергетической эффективности технологий низкотемпературного разделения	46
Поварова Н. М., Мельнік Л. А. Технологічні та енергетичні переваги сушіння м'яса птиці в умовах вакууму й мікрохвильового поля	48
Янаков В.П., Янакова О. Особенности энергозатрат при замесе теста ..	50
Турчина Т. Я., Жукотський Е. К. Можливості підвищення енергоефективності розпилювальної сушарки для солодових екстрактів	52
Маркова Т. Д. Використання джерел енергії навколишнього середовища тепловими насосами як перспективний шлях вирішення питань теплозабезпечення	53
Шаркова Н. О., Жукотський Е. К., Турчина Т. Я., Декуша Г. В., Костянець Л. О. Підвищення біодоступності полісахаридів плодового тіла лікувального та їстівного гриба шиїтаке	55
Хорольський В. П., Возняк А. В., Шеїна А. В. Інноваційні технології в сфері кондиціонування повітря	56

СЕКЦІЯ V

Роботи молодих вчених та аспірантів

Сиротюк И. В. Моделирование механо диффузии В процессах тепломассопереноса	58
--	----

НТБ ОНАХТ

Підписано до друку 06.02.2019.
Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 5
Наклад 500 прим. Замовлення № 1879
Надруковано РВЦ «Технолог»

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ ПІДПРИЄМСТВА

Консалтингова лабораторія **ТЕРМА**
(теплотехнології, енергоефективність, ресурсо-ефективність,
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 6 Міжнародних конференцій «Інноваційні енерготехнології»; 5 регіональних симпозиумах «Енергія. Бізнес. Комфорт»; міського 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@ukr.net www.onaft.edu.ua