



**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

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

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

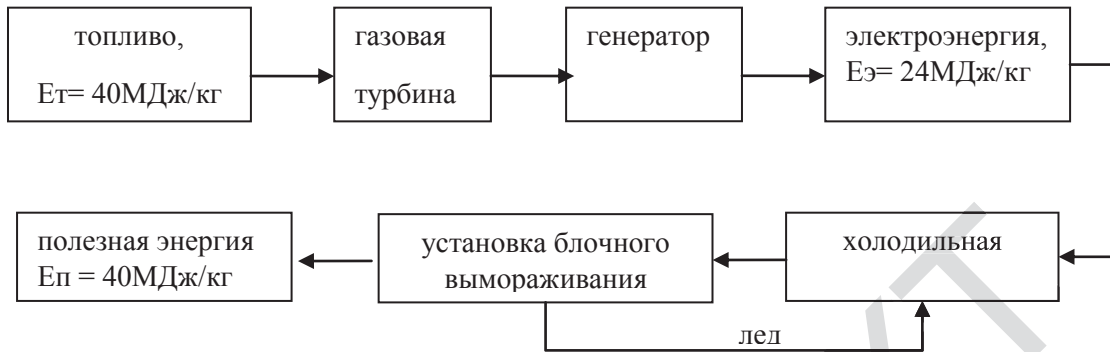


Рис.1. Структурная схема трансформации энергии в технологии блочного вымораживания.

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 гігієнічного якості виробів. Технології виробництва сушеного м'яса мають забезпечити отримання

виробів з високим вмістом білка і мінеральних компонентів при мінімізації деструктивних змін біологічних компонентів, що дозволяє віднести їх до продуктів підвищеної харчової цінності. Ключовим етапом виробництва – є процес сушіння. Саме цей процес визначає як якість готового продукту, так й його себе вартість.

В харчових технологіях найбільш розповсюджено використання конвективних методів сушіння, для яких характерні серйозні протиріччя. Бажання досягнути високих коефіцієнтів тепло- та волого перенесення потребує підвищити швидкість теплоносія, тобто його розхід. Але при цьому пропорційно зростають втрати теплоти із відпрацьованим теплоносієм. А це в умовах енергетичної кризи в Україні недоцільно. Тому, в останній час з'явилися оригінальні технічні рішення щодо застосування принципово нових підходів до зневоднення харчової сировини. Серед таких установки фільтраційного сушіння, системи із змішаним підведенням теплоти та апарати із електромагнітними джерелами енергії. Сучасні тенденції розвитку техніки сушіння – це зменшення питомих витрат енергії. Активно йде пошук шляхів відмови від енерговитратних конвективних сушарок, їх час мабуть пройшов. Розвиток цієї техніки випереджає наукові основи інновацій, їх теоретичні засади майже відсутні. Особливо це стосується сушарок із електромагнітними джерелами енергії.

Ціллю роботи було удосконалення теплотехнологій сушіння, використання принципово нових технічних рішень, що гарантували б харчову безпеку продукту при зменшенні енергетичних витрат. Об'єктом досліджень було м'ясо птиці.

Розробка технології сушіння базувалась на гіпотезі, що має бути поєднано переваги зневоднення в умовах вакууму та з використанням електромагнітних джерел енергії надвисокої частоти. Вакуум дозволить проводити процес при низьких температурах, а це найкращий спосіб збереження м'ясного білка в нативному стані. Мікрохвильове поле має забезпечити адресну доставку енергії безпосередньо до вологи в м'ясі. А це запорука використання мінімально необхідної для зневоднення енергії.

Предметом дослідження були філейна частина м'яса птиці (зразок 1) та м'ясо механічного обвалювання птиці (зразок 2). Нарізані шматочки м'яса розміщувались в вакуумній робочій камері. Парові об'єми робочої камери і конденсатора (КД) з'єднані паропроводом, контроль вакууму в системі проводиться зразковим вакуумметром. Підведення електромагнітної енергії здійснюється блоком силової електроніки за командами блоку управління, який містить таймер і регулятор потужності. Водоохолоджувач складається з парокомпресорної холодильної машини, ємності з охолоджувальною водою, регулятора температури води і циркуляційного насосу, який забезпечує подачу холодної води в конденсатор (КД). Стенд комп'ютеризований, поточна інформація від електронних ваг, вимірювача температури пари, що виходить і продукту в випарної камері через інтерфейс надходить, реєструється і обробляється процесором. У стенді використовувалися

електронні ваги типу TBE-0,21-0,01 і датчики температур типу Dallas DS 18B20. Інформація збиралася на ноутбук або планшет CHUWI CW1506. Розроблена програма передбачала відображення на екрані дисплея термограм, убутку вологи з камери і миттєві значення швидкості видалення вологи (% на хвилину).

У дослідях реєструвалися: споживана потужність (N), тиск у камері (P), температура продукту (T) і паропроодуктивність (W). Поточні значення W визначалися за показаннями електронних ваг (за масою конденсату в збірнику). Таким чином, з високою точністю визначався вихід пара. Сушіння здійснювалось при температурі нижче 40°C і тиску до 8 кПа з одночасною обробкою електромагнітним полем з частотою 2,7 ГГц. Тривалість процесу становила 3 години (до залишкової вологи 4,5%).

Такі режими сприяли інтенсивному випаровуванню вологи без істотної зміни структури поверхневого шару, зниженню тривалості обробки, збереженню біологічно активних компонентів сировини, відмиранню мікробних клітин і інактивації ферментів. Мікрохвильово-вакуумне сушіння забезпечило мінімальні втрати харчової і біологічної цінності.

Особливістю запропонованого обладнання є те, що воно використовує дорогий ресурс – електричну енергію. Тому визначено ефективність використання енергії відносно первинного джерела – палива. Показано, що інноваційна технологія зневоднення у 1,5 рази більш ефективно використовує енергію палива. Такий принцип порівняння не залежить від поточних ринкових цін на енергоносії та дає об'єктивний висновок щодо енергетичної ефективності. Головним пріоритетом є максимальне збереження сушеному м'ясі харчового потенціалу сировини. Визначено сенсорні та функціонально-технологічні показники (водозв'язуюча, водоутримуюча, жирутримуюча здатності) м'ясного напівфабрикату із м'яса птиці. Доведено, що традиційні технології сушіння не можуть конкурувати ні за технологічними, ні за енергетичними характеристиками із запропонованим обладнанням. Одержання сушеного м'ясного напівфабрикату в умовах вакууму з використанням електромагнітних джерел енергії надвисокої частоти, забезпечує одержання виробів з меншими витратами енергії і за менший термін роботи.

Янаков В. П., канд. техн. наук (ТГТУ, Мелітополь)

Янакова О., business Case Analyst, "Leidos Corporation" (Washington D.C., USA)

ОСОБЕННОСТИ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ЗАМЕСЕ ТЕСТА

Большинство продуктов питания, потребляемых населением, является продукция, изготовленная на основе результатов переработки зерна пшеницы, ржи и кукурузы. Спектр данных изделий: хлеба, батонів, сдоб и

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 механодиффузии 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