



# 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

Итак, на основе предложенного алгоритма, можно разработать имитационную модель в среде Simulink MATLAB для расчета времени копчения колбасы, задавая только характеристики сырья, количество и размеры колбасного батона, расход и температуру дымовоздушной смеси и размер камеры.

С.С. Гудзь, магістрант

*Одеська національна академія харчових технологій*

## МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ В МАЛОГАБАРИТНОМУ ТЕПЛОАСОСНОМУ ВАКУУМНОМУ ДЕАЛКОГОЛІЗАТОРІ

На кафедрі АТПіРС ведуться роботи по створенню малогабаритного термоелектричного вакуумного деалкоголізатора в якому процес видалення алкоголю з продукту відбувається безпосередньо в початковій тарі – скляній пляшці. В рамках розробки конструкції та системи управління малогабаритним деалкоголізатором виникла необхідність математичного моделювання протікаючих в ньому теплових та тепломасообмінних процесів.

Пляшка з вихідним продуктом розміщена у теплоізолювану водяну баню являє собою випарник. В якому за рахунок створення розрідження алкоголь кипить при низьких температурах. Для підтримання режиму кипіння до випарника за допомогою термоелектричного перетворювача Пельте подається теплова енергія, що йде на підігрів води яка являється теплоносієм. За допомогою природної конвекції води у водяній бані відбувається перенос теплової енергії до пляшки з продуктом.

Об'єктом моделювання є процеси які протікають в випарнику малогабаритного термоелектричного вакуумного деалкоголізатора.

Ціллю роботи є розробка комплексу моделей для розрахунку проміжних параметрів процесів апарату під час його роботи та часу за який буде проведена деалкоголізація вина. Схема переносу енергії при протіканні процесів у випарнику представлена на рис.1.

Розглядаємо процес теплообмінна відносно 2 осей (R) та (Z). Рівняння описуючі процеси в апараті, також будуть розглядатися відносно цих двох осей.

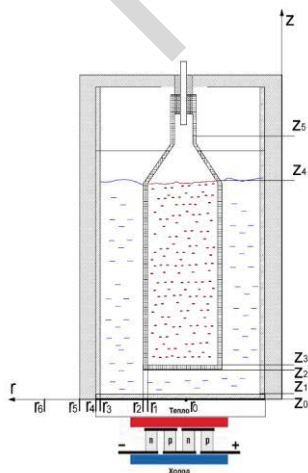


Рис.1 – схема переносу енергії

На ділянці  $r_0r_1$  та  $z_3z_4$  відбувається конвекція та кипіння, які описуються за допомогою рівняння Нав'є-Стокса, рівнянням енергії та рівнянням суцільності.

На ділянці  $r_0r_3$  – відбувається природня конвекція води у водяній бані яка також описується за допомогою рівняння Нав'є-Стокса, рівнянням енергії та рівнянням суцільності.

На ділянках  $r_1r_2$ ,  $r_3r_4$ ,  $r_4r_5$ ,  $z_0z_1$ ,  $z_2z_3$  – відбувається теплопровідність стінок пляшки, водяної бані та ізоляції яка описується за допомогою рівняння енергії. В точці  $r_4$  гранична умова IV роду, а в точках  $r_1$ ,  $r_2$ ,  $r_3$ ,  $r_5$ ,  $z_1$ ,  $z_2$ ,  $z_3$  – граничні умови III роду.

Очевидно, що за допомогою цих рівнянь не можливо реалізувати модель апарату, адже рівняння Нав'є-Стокса не вирішується. Тому необхідно провести коректні спрощення та замінити їх відповідними критеріальними рівняннями.

Метою розробленого алгоритму буде отримання часу за який буде проведена деалкоголізація, тобто розрахувати тепловий потік у вино та зміну об'ємної частки алкоголю в продукті.

Завдання по визначенню часу за який буде проведена деалкоголізація вирішується таким чином:

- розрахунок теплофізичних властивостей води та вина;
- приймається припущення, що тепловий потік у водяну баню постійний;
- розраховується тепловий потік який підігріває воду;
- розраховуються температури води у водяній бані;
- розраховуються втрати енергії в навколишнє середовище;
- розраховується тепловий потік що підводиться до вина;
- розраховується кількість випареного алкоголю за одиницю часу;
- зрівнюється поточне значення об'ємного вмісту алкоголю в продукті із заданим;
- розраховується час затрачений на деалкоголізацію.

Знаючи алгоритм вирішення цієї задачі, можна розробити імітаційну модель в середовищі Simulink MATLAB для розрахунку часу деалкоголізації, задаючи тільки характеристики сировини, об'єм продукту, концентрацію алкоголю в продукті, теплових потоків у баню та її параметри.

**Кепин М.І.**, к. т. н., доцент

*Одесская национальная академия пищевых технологий*

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР**

Задачей пищевой промышленности является переработка многокомпонентного сырья с целью выделения какого-то одного пищевого компонента. При переработке косточкового растительного сырья основным компонентом является запасаящая ткань (мякоть), которая подается на последующую обработку, косточки представляют собой отходы.

На перерабатывающих предприятиях Украины разделение плодов на составляющие осуществляют по схеме, в которой после операций мойки и сортировки сырье подвергают тепловой обработке с целью разрушения межклеточных связей тканей плодов, а также связь между тканями и косточкой, где такая связь имеет место. Теплоносителем при этом в основном является насыщенный водяной пар, реже – горячая вода. В зависимости от вида сырья время обработ-

**СЕКЦІЯ 4.**  
**МОДЕЛЮВАННЯ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЙ**

<b>Андреев І.А., Яшук В.О.</b> ПРОЦЕС ФОРМУВАННЯ ПЛОСКИХ ФІБРО-БЕТОННИХ ВИРОБІВ .....	<b>34</b>
<b>Жихарєва Н.В., Хмельнюк М.Г.</b> ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ .....	<b>36</b>
<b>Лагутін А.Ю., Стоянов П.Ф., Іванчук Я.П.</b> МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ЕФЕКТІВ ПОТОКУ ПОВІТРЯ В МІЖРЕБЕРНОМУ КАНАЛІ КОНВЕКТИВНИХ ПОВЕРХОНЬ ТЕПЛООБМІНУ .....	<b>38</b>
<b>Минев А.Б., Косой Б.В.</b> ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ГИБРИДИЗАЦИИ ДВУХФАЗНЫХ СИСТЕМ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ .....	<b>40</b>
<b>Балагура В.В.</b> ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ МОДУЛЬНОЇ СТРИЧКОВОЇ МІКРОХВИЛЬНОЇ СУШАРКИ .....	<b>42</b>
<b>Бурдо О.Г., Резніченко Т.А., Ружицька Н.В.</b> МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВАКУУМ-ВИПАРЮВАННЯ ЦУКРОВИХ РОЗЧИНІВ В УМОВАХ ДІЇ МІКРОХВИЛЬНОГО ПОЛЯ .....	<b>43</b>
<b>Сакалюк А. Ю.</b> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА КОПЧЕНИЯ КОЛБАСЫ .....	<b>46</b>
<b>Гудзь С.С.</b> МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ В МАЛОГАБАРИТНОМУ ТЕПЛОНАСОСНОМУ ВАКУУМНОМУ ДЕАЛКОГОЛІЗАТОРІ .....	<b>47</b>
<b>Кепин М.І.</b> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР .....	<b>48</b>

## 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](mailto:nauka@onaft.edu.ua)  
[terma\\_onaft@rambler.ru](mailto:terma_onaft@rambler.ru) [www.onaft.edu.ua](http://www.onaft.edu.ua)