

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



ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА  
АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ



Одеса  
2020

## 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 листопада 2020 р.). – Одеса: ОНАХТ, 2020. – **45** 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**

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 листопада 2020 року

Одеса

2020

- 4) Варламов В.Г. Маловитратні технології для підвищення екологічної безпеки теплоенергетичних об'єктів та систем: дис. док. техн. наук /Варламов В.Г. – Київ, 2007.
- 5) Зур'ян О.В. Екологічно безпечні відновлювані джерела отримання теплової енергії: дис. канд. техн. наук/ Зур'ян О.В. – Харків, 2016
- 6) Гошовський С.В. «Ефект» нічного нагріву сонячного колектора – критерії і фізичні основи/ С.В.Гошовський, О.В.Зур'ян // Мінеральні ресурси України. – 2012. - №4. – С.43-47
- 7) Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: [Підручник]/О.С.Кудря. – К.:НТУУ, КПІ, 2012

## **АНАЛИТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ УСТАНОВКИ ПАСТЕРИЗАЦИИ ЯБЛОЧНОГО СОКА**

**Брычук Б.В.**, студент группы АМ-10, ОНАПТ, г. Одесса

Технологический процесс пастеризации яблочного сока является важным процессом, потому что она обеспечивает долгосрочное хранение готовой продукции и, что крайне необходимо, хранит полезные витамины и микроэлементы в соке. Важнейшим условием для успешности пастеризации, есть обеспечение качества управления процессом, потому что необходимо обеспечить притеснение вредных микроорганизмов под воздействием высокой температуры, и сохранения при этом полезных витаминов и микроэлементов в соке.

Для пастеризации фруктовых и ягодных соков до их фасования широко применяют пластинчатые аппараты. Они различаются между собой по размерам рабочих пластин, форме аппаратов, способам перемещения нагреваемой жидкости, а также видам протекающих процессов.

Пластинчатые пастеризаторы компактны и имеют высокую производительность. Несмотря на многообразие конструктивных форм, принцип работы всех пластинчатых пастеризаторов одинаков. В пластинчатых аппаратах осуществляются следующие процессы (все или часть из них) по ходу движения сока: частичное нагревание поступающего сока теплотой уходящего (пастеризованного) сока (секция регенерации), нагревание сока горячей водой или паром до заданной температуры (секция пастеризации), выдержка в течение определенного времени нагретого сока при температуре пастеризации (секция выдержки), охлаждение уходящего сока с передачей теплоты соку, поступающему на нагрев (секция регенерации).

В качестве объекта исследования был выбран пластинчатый теплообменник.

Достоинства данного аппарата это простота обслуживания, так же при использовании данного типа теплообменника можно наблюдать низкий уровень загрязняемости. Третье важное достоинство заключается в экономичности.

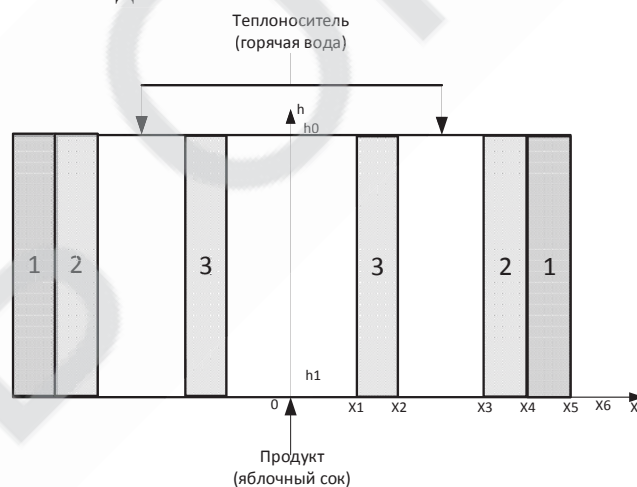
Однако, несмотря на большое количество достоинств, необходимо также отметить и недостатки данного агрегата. К ним относятся малая тепловая инерционность, требования к чистоте теплоносителя (ставятся на химочищенную воду), более высокое гидравлическое сопротивление, что требует более мощных насосов.

Задача исследования состоит в том, чтобы:

- Выбрать входные и выходные параметры технологического объекта;
- Установить математические связи между параметрами технологического объекта;
- Составить или использовать готовые алгоритмы и программы решения типовых задач ЭВМ;
- Получить необходимые характеристики технологических процессов с помощью математических моделей на ЭВМ;
- Провести оптимизацию характеристик объекта по выбранной целевой функции.

В результате выполнения работы была сделана аппаратурно-процессовая схема процесса пастеризации яблочного сока на которой показаны основные аппараты и входные и выходные потоки сырья.

В ходе исследования пластинчатый пастеризатор был представлен в виде физической модели (рис. 1) для дальнейшего определения протекающих там процессов, их уравнений и моделей.



- 1 – стенка изоляции от  $x_4$  до  $x_5$ ;
- 2 – стенка корпуса теплоносителя(горячая вода) от  $x_3$  до  $x_4$ ;
- 3 – стенка корпуса продукта (яблочный сок) от  $x_1$  до  $x_2$  .

Рис.1 – Физическая схема пастеризатора

Были записаны уравнения, описывающие все протекающие в пастеризаторе процессы. Также были установлены основные процессы, протекающие в дистилляторе, и при каком режиме и геометрических условиях они протекают. Эти процессы были описаны соответствующими моделями и занесены в таблицу 1.

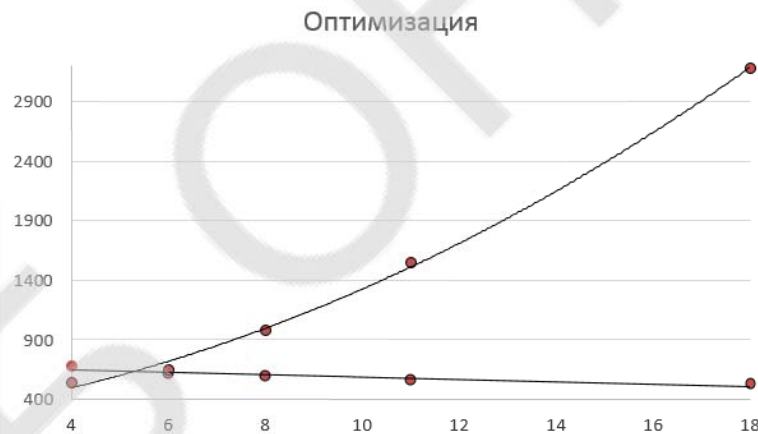
Таблица 1.

Процессы, протекающие в пастеризаторе и соответствующие им модели

Процесс	Режим	Геометрические условия	Модель
Конвекция	Вынужденная (турбулентный режим)	Пластина $0 < x < x_1$ и $h_0 < h < h_1$	$Nu = C * Re^m * Pr^n * K$
Теплопроводность	-----	Пластина $x_1 < x < x_2$ и $h_0 < h < h_1$ .	$q = -\alpha * gradt$
Конвекция	Вынужденная (турбулентный режим)	Пластина $x_2 < x < x_3$ и $h_0 < h < h_1$	$Nu = C * Re^m * Pr^n * K$
Теплопроводность	-----	Пластина $x_3 < x < x_4$ и $h_0 < h < h_1$ .	$q = -\alpha * gradt$
Конвекция	Естественная	Пластина $x_5 < x < x_6$ и $h_0 < h < h_1$	$Nu = C * (Gr * Pr)^n$
Теплопроводность	-----	Пластина $x_5 < x < x_6$ и $h_0 < h < h_1$	$q = -\alpha * gradt$

Был составлен алгоритм расчета пластинчатого пастеризатора.

Так же была проведена оптимизация пластинчатого пастеризатора.



В результате оптимизации было получено оптимальное значение площади пастеризатора и затрат на производство пастеризатора.

## ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АППАРАТА ДЛЯ ВЫПАРИВАНИЯ ЭКСТРАГЕНТА

Дишлевой О.О., студент группы АМ-10, ОНАПТ, г. Одесса

В масло-жировой промышленности для того, чтобы вывести остатки масла из жмыха, получаемый после отжима семян масличных культур на прессах различной конструкции, используют метод экстрагирования масла с дальнейшей отгонкой растворителя из мисцеллы. Операцию отгонки

<i>Краснієнко Н.В., Зінченко А.Ф.</i> Цифрове моделювання системи горячого водопостачання на сонячних колекторах для спорткомплексу .....	29
<i>Брычук Б.В.</i> Аналитическое моделирование для установки пастеризации яблочного сока .....	32
<i>Дишлевой О.О.</i> Энерготехнологическая модель аппарата для выпаривания экстрагента .....	34
<i>Улыбин В.М.</i> Оптимизация фильтрующей установки .....	38

## СЕКЦІЯ V

### Роботи молодих вчених та аспірантів

<i>Гаврюк В.О., Скіценко Т.Ф., Скороход Б.Г., Безуглова М.А.</i> Водні ресурси в світі, що змінюється. управління водними ресурсами – об’єктивна необхідність .....	40
<i>Шевченко В. Ю.</i> Нано батарейки .....	41

Підписано до друку 30.12.2020.  
Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 5  
Наклад 500 прим. Замовлення № 1879  
Надруковано РВЦ «Технолог»