

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ І ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ТА ПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ

*Матеріали
Всеукраїнського
науково-
практичного
Інтернет-семінару
30 квітня
2024 року*

**Полтава
2024**



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ І ОБЛАДНАННЯ
ХАРЧОВИХ ТА ПЕРЕРОБНИХ
ВИРОБНИЦТВ

Матеріали
Всеукраїнського науково-практичного
Інтернет-семінару
30 квітня 2024 року

Полтава
2024

УДК [631.17+62-52](043)
Н 73

Нові технології і обладнання харчових та переробних виробництв: матеріали Всеукр. наук.-практ. Інтернет-семінару (Полтава, 30 квітня 2024 р.) / ПДАУ: В. О. Скрипник, С. В. Попов. Полтава: ПДАУ, 2024. 65 с.

Науковий керівник семінару:

В. О. Скрипник, професор кафедри механічної та електричної інженерії Полтавського державного аграрного університету, доктор технічних наук, професор.

Відповідальний за випуск:

С. В. Попов, завідувач кафедри механічної та електричної інженерії Полтавського державного аграрного університету, кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник.

КДР';9:/839/:453/8;/;

У матеріалах наведено тексти доповідей, що заслухані та обговорені на засіданні Всеукраїнського науково-практичного Інтернет-семінару «Нові технології і обладнання харчових та переробних виробництв» 30 квітня 2024 року в Полтавському державному аграрному університеті.

Рекомендовано для викладачів, аспірантів, магістрів і спеціалістів, а також наукових працівників, практичних працівників галузі харчових виробництв, у тому числі ресторанного господарства.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних, а також відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

КДР';9:/839/:453/8;/;

ЗМІСТ

Програма семінару	5
1. <i>Паляниця Л. Я., Березовська Н. І.</i>	Порівняння технологічних показників спиртової бражки зі сортів спельти 7
2. <i>Скрипник В. О., Лелюх Є. В.</i>	Порівняння виходу готового продукту та тривалості жарення в контактному грилі м'яса, нарізаного впоперек і повдовж волокон 9
3. <i>Скрипник В. О., Бобушко О. О.</i>	Вплив величини стиснення на вихід готового продукту і тривалість кондуктивного жарення м'ясних посічених виробів 11
4. <i>Семенов А. О.</i>	Перспективи використання ультрафіолетових технологій в електричній та харчовій інженерії 13
5. <i>Скрипник В. О., Бут А. Г.</i>	Результати дослідження кінетики температури під час кондуктивного сушіння картоплі 15
6. <i>Семенов А. О., Теренько А. Р., Семенова Н. В.</i>	Методика розрахунку вакуумного сонячного колектора для підігріву води в Полтавському регіоні 18
7. <i>Горобець О. М., Левченко Ю. В.</i>	Удосконалення технології енергетичних батончиків для військовослужбовців 21
8. <i>Nakonechna Yu.G., Geredchuk A. M.</i>	Improvement of production technology cracker dough products used amaranth borshna 23
9. <i>Лукаш В. О., Костенко О. М.</i>	Розрахунок теплоізоляції пристрою для сушки зерна 26
10. <i>Ладатко М. С., Костенко О. М.</i>	Математична модель процесу віджиму олійного матеріалу 30
11. <i>Тихтило Б. В., Костенко О. М., Дрожжана О. У.</i>	Аналіз аеродинамічних характеристик сушильних камер 32

12.	<i>Рибальченко В. Д., Костенко О. М., Дрожжана О. У</i>	Результат досліджень та обґрунтування конструктивно-режимних параметрів дробарки	35
13.	<i>Заморська І. Л.</i>	Збереженість аскорбінової кислоти та інтенсивність забарвлення продуктів з суниці садової нових і перспективних сортів	38
14.	<i>Скрипник В. О., Пономаренко Б. Г.</i>	Дослідження кінетики вологовмісту в м'ясі під час кондуктивного сушіння	40
15.	<i>Бородай А. Б., Горобець О. М., Чоні І. В.</i>	Удосконалення технології самбуку за рахунок використання нетрадиційної сировини	43
16.	<i>Бичков Я. М., Мороз О. М.</i>	Гібридні системи електроживлення локального об'єкта з полігенерацією	46
17.	<i>Пак А. О., Пак А. В., Місюра І. Ю.</i>	Ефект індукованого тепломасообміну, необхідні та достатні умови для його спостереження	48
18.	<i>Фаріссєв А. Г., Савченко А. М.</i>	Розширення асортименту й удосконалення технології здобного пісочного печива	51
19.	<i>Савченко А. М., Гончаренко І. П.</i>	Тенденції розвитку ринку bubble tea в Україні	53
20.	<i>Скрипник В. О., Молчанова Н. Ю.</i>	Дослідження м'яса із високим вмістом сполучної тканини за мікробіологічними показниками після двостороннього жаріння під тиском із використанням функціонально замкнених емкостей	56
Секція «Академічна доброчесність в освітньому процесі»			58
21.	<i>Левченко Ю. В., Ляшко К. О., Горобець О.М.</i>	Академічна доброчесність VS штучний інтелект: сучасні виклики та їх вирішення ...	59
22.	<i>Левченко Ю. В., Басова Ю.О., Боровик О. Ю.</i>	Академічна доброчесність та її реалізація в ході дистанційного навчання	62

ПРОГРАМА СЕМІНАРУ**30 квітня 2024 року****10⁰⁰:**

Вітальне слово декана інженерно-технологічного факультету Полтавського державного аграрного університету *Біловод О. І.*

1. *Паляниця Л. Я., Березовська Н. І.* Порівняння технологічних показників спиртової бражки зі сортів спельти.

2. *Скрипник В. О., Лелюх Є. В.* Порівняння виходу готового продукту та тривалості жарення в контактному грилі м'яса, нарізаного впоперек і повдовж волокон.

3. *Скрипник В. О., Бобушко О. О.* Вплив величини стиснення на вихід готового продукту і тривалість кондуктивного жарення м'ясних посічених виробів.

4. *Семенов А. О.* Перспективи використання ультрафіолетових технологій в електричній та харчовій інженерії.

5. *Скрипник В. О., Бут А. Г.* Результати дослідження кінетики температури під час кондуктивного сушіння картоплі.

6. *Семенов А. О., Теренько А. Р., Семенова Н. В.* Методика розрахунку вакуумного сонячного колектора для підігріву води в Полтавському регіоні.

7. *Горобець О. М., Левченко Ю. В.* Удосконалення технології енергетичних батончиків для військовослужбовців.

8. *Nakonechna Yu. G., Geredchuk A. M.* Improvement of production technology cracker dough products used amaranth borshna.

9. *Лукаш В. О., Костенко О. М.* Розрахунок теплоізоляції пристрою для сушки зерна.

10. *Ладатко М. С., Костенко О. М.* Математична модель процесу віджиму олійного матеріалу.

11. *Тихтило Б. В., Костенко О. М., Дрожжана О. У.* Аналіз аеродинамічних характеристик сушильних камер.

12. *Рибальченко В. Д., Костенко О. М., Дрожжана О. У.* Результат досліджень та обґрунтування конструктивно-режимних параметрів дробарки.

13⁰⁰-13³⁰ – обідня перерва

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ВАКУУМНОГО СОНЯЧНОГО КОЛЕКТОРА ДЛЯ ПІДГРІВУ ВОДИ В ПОЛТАВСЬКОМУ РЕГІОНІ

А. О. Семенов, к.ф.-м.н., доцент, професор кафедри механічної та електричної інженерії,

А. Р. Теренко, здобувач вищої освіти ступеня бакалавр Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава,

Н. В. Семенова, начальник відділу маркетингу ПП «Полтавський ливарно-механічний завод, м. Полтава

Трубчастий вакуумний колектор є ефективним для застосування в цілорічному режимі в будь-якому регіоні України. Трубчасті вакуумні колектори зазвичай використовуються в сонячних теплових системах для нагрівання води, обігріву приміщень, а також у промислових процесах, де необхідна велика кількість теплової енергії [1, 2].

Трубчастий вакуумний колектор - це пристрій, призначений для збору сонячної енергії шляхом концентрації сонячних променів і перетворення їх у теплову енергію. Основною особливістю цього типу колектору є використання вакуумної трубки у внутрішній камері, що дозволяє підвищити ефективність збору тепла [3]. Характеризується високою продуктивністю в умовах низької сонячної інсоляції. Його конструкція і принцип роботи дозволяють досягати високої ефективності збору сонячної енергії і зменшувати витрати на опалення та гаряче водопостачання. Коефіцієнт корисної дії (ККД) колектору складає 95%.

Під час споживання гарячої води від геліоустановки з плоскими сонячними колекторами, яка використовується тільки для гарячого водопостачання (ГВП), за рік ефективно використовується 30...45% енергії, що випромінюється сонцем. Під час застосування вакуумних трубчастих колекторів ефективно використання сонячного випромінювання за рік підвищується від 40 до 60%. В літній період можливо покрити 100% потреб в гарячій воді за рахунок сонячних колекторів [4].

Мета дослідження: розрахунок сонячного колектору, а саме необхідного числа трубок для забезпечення гарячою водою сім'ї з 3 чоловік, що проживають в Полтавському регіоні.

Для досягнення зазначеної мети дослідження у роботі потрібно вирішити наступні завдання:

- визначення об'єму ємності нагрівача;
- визначення температурного перепаду;
- розрахунок кількості енергії необхідної для нагрівання потрібної кількості води;
- переведення цієї енергії в кіловати;
- розрахунок кількості енергії яка буде здатна поглинатися колектором;
- визначити необхідну кількість трубок.

Ці кроки допоможуть розрахувати та реалізувати необхідну кількість трубок для забезпечення гарячою водою сім'ю з 3 чоловік, що проживають в Полтавському регіоні, м. Хорол за середньодобової потреби кожного з них $V_x = 40$ л. Середня температура води складає $t_n = 14^\circ\text{C}$, необхідна кінцева температура $t_k = 60^\circ\text{C}$; здатність поглинання енергії сонця сонячних колектором Aitek складає $Y=79,5\%$, площа поглинання $S_{mp} = 0,076\text{м}^2$.

Проводимо необхідні розрахунки [3].

Визначаємо об'єм ємності нагрівача:

$$V_H = 1,5 \cdot (n \cdot V_x) \quad (1)$$

де V_H – об'єм колектора ємності, м^3 ; n – кількість чол.; V_x – середньодобова потреба у воді кожного члена сім'ї, $\text{м}^3/\text{чол}$.

Визначаємо температурний перепад:

$$T_T = t_k - t_n \quad (2)$$

де t_k – кінцева температура води, $^\circ\text{C}$; t_n – початкова температура води, $^\circ\text{C}$.

- розрахунок кількості енергії (необхідної для нагрівання потрібної кількості води з урахуванням того, що для нагріву одного літра води на один градус потрібно витратити енергію рівну 1 кКал).

$$G = V_H \cdot T_T \quad (3)$$

Для переведення цієї енергії в кВт скористаємося наступною формулою:

$$GB = G/859,8 \quad (4)$$

де $1 \text{ кВт}=859,8 \text{ кКал}$.

Визначимо кількість енергії, яка може поглинатися і перетворюватися в тепло сонячними колекторами фірми Aitek.

Середньомісячне значення сонячної радіації (G_x) складає $3,04 \text{ кВт}/\text{м}^2$ на день. Розрахунок кількості енергії, що акумулюється однією трубкою сонячного колектора складає:

$$G_{mp} = G_x \cdot Y \cdot S_{mp} \quad (5)$$

де Y – кількість сонячної енергії, здатна поглинатися даною маркою колектора, %; S_{mp} – площа поглинання вакуумної трубки, м^2 .

Визначаємо необхідне число трубок.

$$N = G \cdot B / G_{mp} \quad (6)$$

На основі запропонованої методики здійснені розрахунки в таблиці.

Таблиця

Зведені розрахункові данні

Назва параметру	Розрахункова формула	Значення
Об'єм ємності нагрівача	$V_H = 1,5(n \cdot V_x)$	180 м ³
Температурний перепад	$T_T = t_k - t_n$	46°C
Кількість енергії	$G = V_H \cdot T_T$	8280 кКал
Кількість енергії в кВт	$GB = G / 859,8$	9,6 кВт
Кількість енергії, що акумулюється 1 трубою	$G_{mp} = G_x \cdot Y \cdot S_{mp}$	0,18 кВт
Необхідне число труб	$N = G \cdot B / G_{mp}$	53

Трубчастий вакуумний колектор є ефективним для застосування в сферах, де важлива висока ефективність збору тепла і довговічність системи, на що вказують його переваги:

- колектори здатні ефективно концентрувати сонячні промені і перетворювати їх у теплову енергію;
- конструкція вакуумного колектора дозволяє мінімізувати втрати тепла через конвекцію та радіацію;
- вакуумні колектори відрізняються високою стійкістю до зовнішніх умов, таких як вологість і температурні зміни, що забезпечує їх тривалий термін служби;
- колектори показують хороші результати навіть у зоні з низькими температурами, що робить їх популярними для використання в холодних регіонах;
- застосування сонячних колекторів сприяє зменшенню використання джерел енергії з викидами CO₂, сприяючи екологічному виробництву тепла.

Отже, трубчасті вакуумні колектори є важливим елементом у сучасних системах збору сонячної енергії та забезпечують високу ефективність при нагріванні води. Розрахункові дані показали, що кількість труб складає 53 шт. для забезпечення гарячою водою сім'ї з 3 чоловік.

Список використаних джерел

1. Ковальов І. О. Альтернативні джерела енергії України : навч. посіб. / І. О. Ковальов, О. В. Ратушний. Суми: Вид-во СумДУ, 2015. 201 с.
2. John A. Duffie, William A. Beckman, Nathan Blair Solar Engineering of Thermal Processes, Photovoltaics and Wind / Fifth Edition – Wiley, 2020. 919 p.
3. Типи сонячних систем гарячого водопостачання - Appropedia, the sustainability wiki. Appropedia, the sustainability wiki. URL: https://www.appropedia.org/Types_of_solar_hot_water_systems/uk (дата звернення: 12.04.2024).

4. Розрахунок системи сонячного гарячого водопостачання : метод. рек. до викон. домашньої контрольної роботи для студ. спеціальності 101 «Екологія» спеціалізації «Інженерна екологія та ресурсозбереження» / Уклад: В. В. Дубровська, В. І. Шкляр. К. : НТУУ «КПІ», 2016. 28 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЕНЕРГЕТИЧНИХ БАТОНЧИКІВ ДЛЯ ВІЙСКОВОСЛУЖБОВЦІВ

*Горобець О.М., к.т.н, доцент, в.о. завідувачки кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства, Полтавський університет економіки і торгівлі, м. Полтава,
Левченко Ю. В., к.т.н., доцент, доцентка кафедри механічної та електричної інженерії, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава*

Виробництво цукристих кондитерських виробів забезпечує стрімкий розвиток кондитерської промисловості. Головним питанням сьогодення є збагачення кондитерських виробів компонентами, які володіють високою біологічною цінністю та здатні вплинути на якість кондитерських виробів [1].

Розроблення раціональ харчування є актуальною проблемою сучасності. Перспективним в цьому відношенні є розширення асортименту енергетичних батончиків для військовослужбовців з поліпшеними споживними властивостями, а саме – високими органолептичними показниками, збалансованим складом харчових та біологічно активних речовин, пролонгованим терміном зберігання. Призначення цих продуктів полягає у запобіганні метаболічним і нервово-емоційним порушенням в організмі, які виникають у військовослужбовців під впливом шкідливих та небезпечних для здоров'я чинників, особливо в екстремальних умовах, які характеризуються фізичними навантаженнями, емоційно-психічним напруженням, складними метеорологічними умовами та екологічно агресивним навколишнім середовищем, дії шуму, вібрації та ін. [2].

Перспективною сировиною в технології цукерок є насіння олійних культур (соняшнику, льону, кунжуту, тощо), які є легкими для перетравлення, добре засвоюються організмом, є джерелом вітамінів, поліненасичених жирних кислот та незамінних амінокислот. Також доцільним є використання рослинної сировини з антиоксидантними властивостями, що дозволить уповільнити процес окислення, характерний для виробів з олійних продуктів [3].

Аналіз літературних джерел підтверджує, що українські вчені активно займаються розробкою нових продуктів підвищеної харчової цінності для удосконалення асортименту продуктів, особливо військовослужбовців у польових умовах, однак розробці рецептур та технології енергетичних батончиків і продуктів на основі зернової та рослинної сировини приділяють недостатньо уваги, саме тому даний напрямок дослідження є актуальним.

Одним з основних компонентів енергетичних батончиків є вівсяні пластівці. Для розширення асортименту цієї групи солодоців проводили заміну вівсяних пластівці на гречані, які характеризуються більш збалансованим

Наукове видання

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ І ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ТА ПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ

*Матеріали Всеукраїнського науково-
практичного Інтернет-семінару
30 квітня 2024 року*

Науковий керівник семінару:

В. О. Скрипник, професор кафедри механічної та електричної інженерії Полтавського державного аграрного університету, доктор технічних наук, професор.

Відповідальний за випуск:

С. В. Попов, завідувач кафедри механічної та електричної інженерії Полтавського державного аграрного університету, кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник.

Дизайн і верстка:

В. О. Скрипник, С. В. Попов.

Адреси для листування:

36003, Україна, Полтавська обл., м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3,
Полтавський державний аграрний університет, кафедра механічної та електричної інженерії; e-mail: mei@pdau.edu.ua

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних, а також відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

© ПДАУ, 2024

Підписано до друку 13.05.2024 р.
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографічний. Умовн. друк. арк. 3,84.
Наклад 30 прим. Замовлення 2024-29

Видавництво ПП «Астрая»
36014, м. Полтава, вул. Шведська, 20, кв. 4
Тел.: +38 (0532) 509-167, 611-694
E-mail: astraya.pl.ua@gmail.com, веб-сайт: astraya.pl.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 5599 від 19.09.2017 р.

Друк ПП «Астрая»
36014, м. Полтава, вул. Шведська, 20, кв. 4
Тел.: +38 (0532) 509-167, 611-694
Дата державної реєстрації та номер запису в ЄДР
14.12.1999 р. № 1 588 120 0000 010089