

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
79 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2019

Наукове видання

Збірник тез доповідей 79 наукової конференції викладачів академії
16 – 19 квітня 2019 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою
Одеської національної академії харчових технологій,
протокол № 9 від 02.04.2019 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови

Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Амбарцумянц Р.В., д-р техн. наук, професор

Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор

Гапонюк О.І., д.т.н., професор

Жигунов Д.О., д.т.н., доцент

Іоргачова К.Г., д.т.н., професор

Капрельянц Л.В., д.т.н., професор

Коваленко О.О., д.т.н., ст.н.с.

Косой Б.В., д.т.н., професор

Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор

Мардар М.Р., д.т.н., професор

Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор

Осипова Л.А., д-р техн. наук, доцент

Павлов О.І., д.е.н., професор

Плотніков В.М., д-р техн. наук, доцент

Станкевич Г.М., д.т.н., професор,

Савенко І.І., д.е.н., професор,

Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор

Ткаченко Н.А., д.т.н., професор,

Ткаченко О.Б., д.т.н., професор

Хобін В.А., д.т.н., професор,

Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

Черно Н.К., д.т.н., професор

– from minus 18 °C (long term storage) to plus 10...12 °C (short-term storage of fruits and vegetables). All the developments are made on the basis of modern serial industry technologies of Vasytkivsky factory of refrigerators. Design features of «chest» help to preserve cooled air inside the chamber, so that when you open the lid from the room, the air with a high moisture content does not get on the heat-receiving panels. This can significantly reduce the rate of formation of snow coats and thereby improve the performance and power characteristics of LTC.

The implementation took place at the Vasytkivsky refrigerators plant. Achieved reducing energy consumption – up to 50 %, enhanced functionality. To create a batch sample of absorption refrigerator with alternative energy sources, it is necessary to develop and produce the burner that works on, for example, liquefied gas, kerosene, diesel fuel, or gasoline. It is expedient to consider the use of biogas and gas generators. To successfully promote on the market, such a device must have an appropriate level of reliability and security.

АНАЛІЗ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РОСЛИННИХ МАТЕРІАЛІВ

Бошкова І.Л., д.т.н., доцент, Потапов М.Д., к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Для оцінки теплового ефекту взаємодії мікрохвильового поля з матеріалом потрібні знання діелектричних характеристик, таких як відносна діелектрична проникність ϵ' , тангенс кута втрат $tg\delta$ і фактор втрат $\epsilon''=\epsilon' \cdot tg\delta$. Залежність діелектричних характеристик зерна пшениці, твердої та м'якої, від вологовмісту представлена в табл. 1 та 2. Об'єктами досліджень є зерно пшениці та солома.

Таблиця 1 – Залежність діелектричних характеристик зерна пшениці твердої від вологовмісту ($t=22\text{ }^{\circ}\text{C}$)

№	Вологовміст, $u\%$	ϵ'	$tg\delta$	ϵ''
1	13,0	7,81	0,23	1,80
2	14,0	8,57	0,24	2,06
3	16,1	9,04	0,26	2,35
4	17,2	9,34	0,27	2,52
5	19,2	9,86	0,28	2,76
6	22,0	10,8	0,30	3,24
7	24,3	13,7	0,28	3,84
8	25,4	15,6	0,27	4,12
9	27,5	17,3	0,28	4,84

Результати показують, що зі збільшенням вологовміста діелектрична проникність ϵ' пшениці зростає. Значення $tg\delta$ складним образом залежать від вологовмісту, однак можна відзначити, що з ростом вологовмісту зерна величина тангенса кута втрат має тенденцію до зростання. Величина фактора втрат, обумовлена значенням $\epsilon''=\epsilon' \cdot tg\delta$, для пшениці твердої перебуває в межах $\epsilon''=1,62...4,84$; для пшениці м'якої $\epsilon''=1,53...4,34$.

Таким чином, сорт зерна впливає на фактор втрат, однак зниження вологовмісту помітно зменшує здатність матеріалу перетворювати енергію МХ поля. Так, якщо при початковому вологовмісті $u_0 = 0,192$ (що в середньому відповідає значенню вологовмісту зерна, що надходить у зерносушарки) пшениці м'якої $\epsilon''=2,76$, то при кінцевому $u_k = 0,13$ $\epsilon''=1,8$, тобто зміна становить 35 %. Для порівняння, вода при температурі 25 °C має значення $\epsilon'=78$, $tg\delta=0,16$, або $\epsilon''=12,5$.

Таблиця 2 – Залежність діелектричних характеристик зерна пшениці м'якої від вологовмісту ($t=22^{\circ}\text{C}$)

Чергове число	Вологовміст u , %	ε'	$tg\delta$	ε''
1	13,0	8,15	0,20	1,62
2	14,2	8,58	0,22	1,89
3	16,4	9,02	0,24	2,16
4	17,0	9,21	0,25	2,30
5	19,3	9,86	0,26	2,56
6	21,8	10,8	0,27	2,92
7	24,0	13,2	0,27	3,56
8	25,2	15,0	0,26	3,90
9	28,1	16,1	0,27	4,35

У табл. 3 представлені результати дослідження впливу температури на діелектричні характеристики зерна пшениці м'якої. Вологовміст зерна становила 20 %. Щільність субстрату в резонаторі становила 320 кг/м^3 , вихідна вологість – 73 %. У досліджуваному діапазоні температур (від 20°C до 80°C) величина ε' монотонно знижувалася, причому кінцеве значення зменшилося на 41 % у порівнянні з початковим. Величина $tg\delta$ мінчалася слабо й ця зміна не носить регулярний характер.

Таблиця 3 – Залежність діелектричних характеристик від температури рослинного матеріалу (зерно пшениці твердої)

	Температура t , $^{\circ}\text{C}$						
	20	30	40	50	60	70	80
ε'	10,0	9,64	9,55	9,38	9,12	8,75	8,51
$tg\delta$	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,33	0,33
ε''	3,0	2,96	2,96	2,94	2,92	2,89	2,81

Вплив вологовмісту на коефіцієнт втрат ε'' істотніше, ніж вплив температури. Це наочно демонструють залежності $\varepsilon'' = f(u) - (1)$ і $\varepsilon'' = f(t) - (2)$, отримані у вигляді поліномів на підставі даних табл. 1 – 3:

$$\varepsilon'' = 1,90 - 0,0916u + 0,0074u^2 \quad (1)$$

$$\varepsilon'' = 2,99 + 5,95 \cdot 10^{-5}t - 2,7410^{-5}t^2 \quad (2)$$

Середньоквадратична похибка формули (1) становить $\pm 6\%$, формули (2) – $\pm 5\%$.

Виміри діелектричних характеристик також проводилися на соломі, підготовленої для готування грибного субстрату. Перед дослідженнями солома подрібнювалася на фракції розміром 20 – 30 мм і замочувалася протягом доби у водопровідній воді при температурі 22°C , після чого віджималася, при цьому вологість доводила до $72 \pm 1\%$.

Вологовміст соломи становило 75 %, внаслідок чого значення $\varepsilon'' = \varepsilon' \cdot tg\delta$ значно вище, ніж для пшениці, вологовміст якої не перевищувало 28 %. Видно, що з ростом температури ε'' монотонно знижується. Залежність коефіцієнта втрат від температури можна представити формулою (4):

$$\varepsilon'' = 10,47 + 0,193t - 0,0029t^2 \quad (4)$$

У порівнянні із зерном, вплив температури позначається набагато істотніше, що пов'язане з більшим вологовмістом соломи.

Вплив щільності в межах $\rho = 400 \dots 800 \text{ кг/м}^3$ описується наступним поліномом:

$$\varepsilon'' = 3,91 + 0,0161\rho + 4,2 \cdot 10^{-5} \rho^2 \quad (5)$$

Проведені дослідження дозволили зробити наступні висновки. У досліджуваному діапазоні температур (від 20 °С до 80 °С) величина ε' монотонно знижувалася, причому кінцеве значення зменшилося на 35-41 % у порівнянні з початковим. Величина $\operatorname{tg}\delta$ змінюється слабо й ця зміна не носить регулярний характер. Зміна щільності матеріалу при фіксованій температурі приведе до росту ε' й $\operatorname{tg}\delta$, відповідно, значному збільшенню коефіцієнта втрат ε'' . У свою чергу, зростання ε'' приводить до пропорційного збільшення потужності, що виділяється у вигляді теплоти в одиниці об'єму.

ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕПЛООВОГО ЕФЕКТУ ВЗАЄМОДІЇ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ З МІКРОХВИЛЬОВИМ ПОЛЕМ

Бошкова І.Л., д.т.н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Питання енергетичної ефективності є визначальним для більшості технологічних процесів. Однієї із проблем, що виникають при розробці нових технологій, є зниження витрат споживаної енергії при дотриманні вимог до якості кінцевого продукту. У цей час методи оцінки енергоефективності відрізняються розмаїтістю, вони можуть включати такі характеристики, як теплофізичні властивості, якість енергії, продуктивність та ін., однак при всьому різноманітті підходів, обумовлених специфікою конкретних розробок, універсальним критерієм оцінки ефективності теплових процесів є коефіцієнт корисної дії ККД, визначення якого є відправною точкою в дослідженнях, проведених з метою оптимізації теплопереносу.

У рамках розглянутої теми однієї із ключових проблем було визначення умов, при яких енергія мікрохвильового електромагнітного поля з максимальною ефективністю поглиналася (перетворювалася у внутрішню енергію) досліджуваного матеріалу. У дослідженнях, що становлять основу даної роботи, вивчалися ефекти мікрохвильової взаємодії з діелектричними матеріалами рослинної природи, які проявлялися при сушінні, екстрагуванні, біостимуляції насіння, термічній обробці рослинного матеріалу. Тут термін «високоєфективні мікрохвильові технології» застосуємо у відношенні до традиційних методів термообробки, у порівнянні ж з методами, відзначеними вище, їхня інтенсивність значно нижче – так, мікрохвильова обробка неорганічних матеріалів характеризується швидкостями нагрівання 10...100 К/с, у той час як робота з органічними матеріалами накладає істотні обмеження по швидкості нагрівання й кінцевій температурі. У той же час, зниження швидкості нагрівання рослинних матеріалів нижче певної межі може привести до втрати переваг нагрівання в мікрохвильовому полі, як у відношенні енергоефективності, так і результатів дії на рослинну тканину (швидкість нагрівання $\Delta T / \tau < 0,3$ К/с приводить до збільшення тривалості процесу, неможливості досягти бажаного ефекту внаслідок розвитку компенсаційних механізмів, що, приміром, спостерігається при біостимуляції, і збільшенню внеску теплових втрат, відповідно, зниженню ККД, а темп нагрівання $\Delta T / \tau > 1,2$ здатний привести до деформації внутрішньої структури через надмірне пароутворення й виникненню небажаних біохімічних змін у складі рослинного матеріалу, що проявляється при сушінні, екстрагуванні й термообробці). Таким чином, особливості нагрівання в мікрохвильовому полі й специфіка структури діелектричного матеріалу (в основному – органічного походження) визначає ряд обмежень, безпосередньо пов'язаних з вимогами до якості кінцевого продукту. Приміром, при сушінні щільного шару зерна високоінтенсивні процеси, які характеризувалися кращими показниками по енергетичній ефективності й швидкості, є неприпустимими, оскільки внаслідок високої швидкості росту температури й росту тиску відбувалося руйнування внутрішньої структури (зернових матеріалів, особливо при

DEVELOPMENT OF UNIVERSAL ABSORPTION REFRIGERATION DEVICES FOR OPERATION IN A WIDE RANGE OF AMBIENT TEMPERATURES	
Selivanov A.P.	278
АНАЛІЗ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РОСЛИННИХ МАТЕРІАЛІВ	
Бошкова І.Л., Потапов М.Д.	279
ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕПЛООВОГО ЕФЕКТУ ВЗАЄМОДІЇ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ З МІКРОХВИЛЬОВИМ ПОЛЕМ	
Бошкова І.Л.	281
ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ГАЗОПРОВОДІВ НА ДІЛЯНЦІ ТАРУТИНЕ–ОРЛІВКА	
Василів О.Б., Сагала Т.А., Солодка А.В.	283
ДОСЛІДЖЕННЯ СУШІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ ПІДВЕДЕННЯ ЕНЕРГІЇ	
Волгушева Н.В.	285
ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПАЛИВА РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ	
Волчок В.О.	287
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИЛУЧЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН З ДЕРЕВОРУЙНУЮЧОГО ГРИБА ГЛИВИ (<i>Pleurotus Osteratus</i>)	
Георгієш К.В.	289
АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ЗАСТОСУВАННЯ НА СУДАХ АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ АГРЕГАТІВ	
Гожелов Д.П., Адамбаєв Д.Б., Тюхай Д.С.	291
ПРОБЛЕМИ ВИДОБУТКУ РЕТРОГРАДНОГО КОНДЕНСАТУ	
Дорошенко В.М., Тітлов О.С.	292
ТЕМПЕРАТУРА ЗАПАЛЮВАННЯ НА ДОВЖИНІ ФАКЕЛУ ЗАПАЛЬНО-ЧЕРГОВОГО ПАЛЬНИКА	
Кологривов М.М.	294
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОПЕРЕНОСУ МІЖ ГАЗОВИМ ПОТОКОМ ТА ГРАНУЛЬОВАНИМ МАТЕРІАЛОМ	
Солодка О.В.	296
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛООБМІНУ В СИСТЕМАХ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ДРІБНОНАСІННЄВИХ КУЛЬТУР	
Петушенко С.М.	298
ЕФЕКТИВНІСТЬ МІКРОХВИЛЬОВОГО НАГРІВАННЯ ПОРОШКІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ КЕРАМІКИ	
Паскаль О.	300
РАЗРАБОТКА АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ НА БАЗЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ И БРОСОВЫХ ИСТОЧНИКАХ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	
Титлов А.С.	301

СЕКЦІЯ «ЕКОЛОГІЯ ТА ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ»

МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ ВПЛИВУ ХЛІБОПЕКАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ	
Крусір Г.В., Кондратенко І.П., Лобочка Л.Л.	302
ЗАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВОДОСПОЖИВАННЯ НА ХАРЧОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ	
Бондар С.М.	305
ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ ПИТНОЇ ВОДИ З ДЖЕРЕЛ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	
Кузнецова І.О., Коваленко І.В., Гаркович О.Л.	306
ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД	
Шевченко Р.І., Мальований М.С., Арабаджи Я.А., Лагоцька А.Р.	307
ДОСЛІДЖЕННЯ ФЕРМЕНТОЛІЗУ ЖИРОВОЇ ФРАКЦІЇ ВІДХОДІВ ЛІПАЗОЮ RHIZOPUS J APONICUS	
Крусір Г.В., Скляр В.Ю.	309
ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПОСТУВАННЯ ХАРЧОВОЇ СКЛАДОВОЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЗАКЛАДІВ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ	
Крусір Г.В., Соколова В.І.	312
ДОСЛІДЖЕННЯ УТИЛІЗАЦІЇ ЖИРОВІСНИХ ВІДХОДІВ МЕТОДОМ ВЕРМИКОПОСТУВАННЯ	
Чернишова О.О.	313

СЕКЦІЯ «ЕКОНОМІКА ПРОМИСЛОВОСТІ»

СУТНІСТЬ ІНКЛЮЗИВНОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ	
Павлов О.І.	315