

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

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

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

нагріванні зерен із твердою оболонкою), до запарювання міжзернового простору, що також погіршувало характеристики матеріалу, а при сушінні матеріалу з високим вологовмістом сировина починала варитися. Передпосівна обробка насіння у мікрохвильовому полі виявляла ефект біостимуляції при незначному підвищенні температури, при цьому також виявлялася дезінфікуюча й дезинсектуюча дія. Спостережувані явища вимагали визначення причин, що викликають їх, і розвитку моделей, які дозволяли б проводити розрахунки. Фізичні уявлення про механізм мікрохвильового нагрівання є загальними й вони повинні враховуватися при створенні математичних моделей, що відображають причинно-наслідкові зв'язки явищ. До цього ставиться уявлення процесу перетворення електромагнітного поля в теплоту, явища зниження потужності по глибині, формування потоків маси у внутрішній структурі матеріалу, зв'язок діелектричних і теплових характеристик.

Особливу складність становить визначення напруженості електричного поля в матеріалі. Аналітичні методи для розрахунку цієї величини складні й малоприменні. Для розрахунку мікрохвильової енергії, перетвореної в теплоту, необхідне значення напруженості електричного поля. Питома потужність, що виділяється у вигляді тепла в одиниці об'єму матеріалу, що перебуває в мікрохвильовому полі, виражається рівнянням (1) і пов'язана з його діелектричними характеристиками, частотою МХ поля й напруженістю:

$$q_v = 5,56 \cdot 10^{-11} \cdot f \cdot \epsilon' \cdot \operatorname{tg} \delta \cdot E^2, \text{ Вт/м}^3 \quad (1)$$

де f – частота коливань електромагнітного поля, Гц; ϵ' – відносна діелектрична проникність, $\operatorname{tg} \delta$ – тангенс кута втрат, E – напруга електричного поля, В/м.

Застосування залежності (1) досить проблематично, але аналіз всіх величин, що входять у нього, і зіставлення результатів теоретичних і експериментальних досліджень їхнього впливу на ефективність використання мікрохвильової енергії, змін цих величин при зміні умов проведення дослідів й у процесі дослідів дозволяють зрозуміти фізичні особливості перетворення мікрохвильової енергії. Для аналізу специфіки поглинання мікрохвильової енергії матеріалом велике значення мали дослідження залежності величини поглиненої мікрохвильової енергії від завантаження камери. Вираження загального енергетичного ККД представляється в наступному виді:

$$\eta = \eta_m \cdot \eta_k, \quad (2)$$

де η_m – ККД магнетрона, η_k – ККД мікрохвильової камери.

Значення η_m показує, з яким ККД магнетрон перетворить енергію електричного поля промислової частоти (50 Гц) в енергію із частотою мікрохвильового поля. Ця величина є паспортною. Значення η_k залежить від умов узгодження магнетрона із хвилеводом і маси завантаження матеріалом, що, внаслідок складності її пророкування виникає необхідність у проведенні масштабних експериментів. ККД МХ камери розраховується як відношення теплоти, перетвореної матеріалом, при розрахунку якої враховувалося значення корисного теплового потоку $Q_{\text{кор}}$, тобто теплового потоку, який витрачається на нагрівання матеріалу, що оброблюється і випаровування вологи), втрати в навколишнє середовище (об'єм робочої камери) у результаті природної конвекції $Q_{\text{конв}}$ і променистого теплообміну між зразком і стінками камери ($Q_{\Sigma} = Q_{\text{кор}} + Q_{\text{конв}} + Q_{\text{пром}}$), до вихідної потужності магнетрона:

$$\eta_k = \frac{Q_{\Sigma}}{P_{\text{вих}}} \quad (3)$$

де Q_{Σ} – теплота перетворення мікрохвильової енергії, Вт;

$P_{\text{вих}}$ – вихідна потужність магнетрону, Вт.

Для ряду зернових матеріалів (овес, пшениця, ячмінь, гречка) отримана емпірична залежність для ККД мікрохвильової камери, що враховує повноту завантаження камери за

рахунок введення симплекса V_m / V_k , де V_m – об'єм, що займає матеріал, V_k – об'єм камери:

$$\eta_{\kappa} = 0,67 \left(1 - \frac{0,45}{1 + e^{\left(\frac{V_M/V_{\kappa} - 0,003}{0,0017} \right)}} \right) \left(\frac{u}{u_0} \right)^{1,3} \quad (1.7)$$

де u – поточний вологовміст; u_0 – початковий вологовміст, відповідний 0,2.

Отримано, що раціональна організація шару здатна збільшити ККД для зернових матеріалів на 15 %. Для цього потрібно встановлювати товщину матеріалу не менш за товщину поглинання МХ енергії та не більш за дві ці товщини.

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ГАЗОПРОВОДІВ НА ДІЛЯНЦІ ТАРУТИНЕ–ОРЛІВКА

Василів О.Б., к.т.н., доцент, Сагала Т.А., к.т.н., доцент, Солодка А.В., к.т.н., асистент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Газотранспортна система України далі ГТС вважається однією з найбільших в Європі і світі. Загальна протяжність магістральних газопроводів української ГТС становить понад 38 тисяч кілометрів.

ГТС України виконує такі важливі функції, як забезпечення природним газом споживачів в межах країни, а також транзит газу до європейських держав через територію України. Пропускна здатність ГТС сягає на вході більше 280 млрд. м³ газу в рік, а на виході – понад 170 млрд. м³ газу в рік.

Після побудови РФ альтернативних обхідних газопроводів («Ямал-Європа», «Північний потік», «Голубий потік») транзит через нашу країну складає біля 40 % від загального обсягу поставок.

Україна в 2018 році зменшила транзит природного газу через свою ГТС на 7,1 % (6 млрд 677,8 млн. м³) порівняно з 2017 роком – до 86 млрд 779,2 млн м³. Про це свідчать дані ПАТ «Укртрансгаз» (рис. 1). Зокрема транзит газу через Україну в Європу за рік склав 83 млрд 839,4 млн. м³ (-7,6 % до 2017 р.), Молдову – 2 млрд 939,8 млн м³ (+8,6 %).

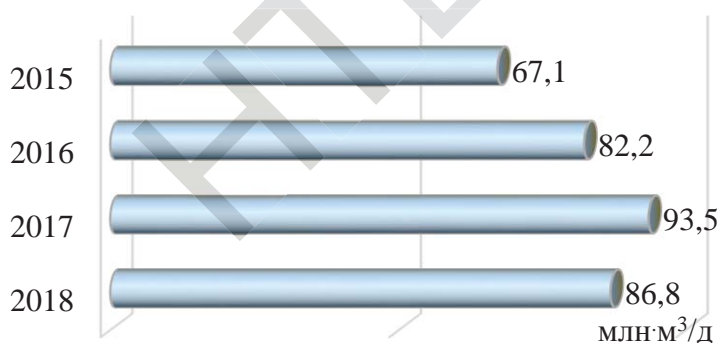


Рисунок 1 - Транзит газу через ГТС України протягом 2014...2018 рр

Прогноз попиту на російський газ в ЄС – один з найважливіших факторів при прогнозуванні необхідної потужності для транзиту. Тут можна виділити наступні аспекти.

1. Падіння європейського видобутку газу і попиту на газ в ЄС.

2. Співвідношення об'ємів імпорту скрапленого природного газу (англ. LNG) на Європейському ринку і мережевого газу на європейському ринку.

3. Політична готовність європейських країн перевищувати певний поріг в залежності від російського мережевого газу.

4. Конкуренція газу і відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в рамках кліматичної стратегії ЄС.

Транзит російського газу через Україну розділений на два напрямки, які не перетинаються один з одним: «південний» і «західний» напрямки транзиту.

Південний напрямок (ГВС «Орлівка») забезпечує транзит газу в Румунію, Болгарію,

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 ТЕПЛОВОГО ЕФЕКТУ ВЗАЄМОДІЇ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ З МІКРОХВИЛЬОВИМ ПОЛЕМ	
Бошкова І.Л.	281
ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ГАЗОПРОВІДІВ 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 ТЕПЛОЙ 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., Лобоцька 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