

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
83 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ УНІВЕРСИТЕТУ

Одеса 2023

Наукове видання

Збірник тез доповідей 83 наукової конференції викладачів університету
25 – 28 квітня 2023 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
Одеського національного технологічного університету,
протокол № 13 від 16.05.2023 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: Іванченкова Л.В., д.е.н., професор

Заступник голови Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Агунова Л.В., к.т.н., доцент

Артеменко С.В., д.т.н., професор

Басюркіна Н.Й., д.е.н., професор

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Бордун Т.В., к.т.н., доцент

Верхівкер Я.Г., д.т.н., професор

Гапонюк О.І., д.т.н., професор

Гаркович О.Л., к.б.н., доцент

Добрянська Н.А., д.е.н., професор

Жигунов Д.О., д.т.н., професор

Філіпенко О.І., к.філ.н., доцент

Згадова Н.С., к.е.н., доцент

Капрельянц Л.В., д.т.н., професор

Капустян А.І., д.т.н., доцент

Коваленко О.О., д.т.н., професор

Косой Б.В., д.т.н., професор

Котлик С.В., к.т.н., доцент

Козак К.Б., д.е.н., професор

Лагодієнко В.В., д.е.н., професор

Лебеденко Т.Є., д.т.н., професор

Ломовцев П.Б., к.т.н., доцент

Макаринська А.В., д.т.н., професор

Ніколюк О.В., д.е.н., професор

Немченко В.В., д.е.н., професор

Осадчук П.І., д.т.н., доцент

Павлов О.І., д.е.н., професор

Солоницька І.В., к.т.н., доцент

Седікова І.О., д.е.н., професор

Сергеева О.Є., д.ф-м.н., професор

Семенюк Ю.В., д.т.н., професор

Симоненко Ю.М., д.т.н., професор

Скрипніченко Д.М., к.т.н., доцент

Соловей А.О., к.т.н., доцент

Струк Б.І., к.п.н., доцент

Тітлов О.С., д.т.н., професор

Тележенко Л.М., д.т.н., професор

Ткаченко О.Б., д.т.н., професор

Ткачук Г.О., д.е.н., професор

Фесенко О.О., к.т.н., доцент

Хобін В.А., д.т.н., професор

Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

Електрична енергія витрачається при роботі систем автоматики і циркуляційних живильних пристроїв АВХМ. Сумарна потужність їх складає близько 10 кВт. На добу це 240 кВт·год/добу.

На рік: $E=240 \cdot 1,9832 \cdot 365=173728$ грн.

Заробітну плату обслуговуючого персоналу (4 особи) на місяць візьмемо 10000 грн.

На рік: $ЗП=10000 \cdot 4 \cdot 12=480000$ грн.

Проведемо сумарний розрахунок витрат на технічну пропозицію з розрахунку, що штучне охолодження буде використовуватися тільки в жаркий і перехідний періоди року, тобто протягом 9 місяців.

Валютний курс приймемо рівним $1 \$ = 35$ грн.

$$\Sigma B=10000+50000+15000+((173728+480000)/35) \cdot 9/12=183159 \$.$$

Відповідно і економія буде мати місце протягом 9 місяців, тобто

$$247363 \cdot 9/12=185522 \$.$$

Таким чином, період окупності складе:

$$T=183159/583278=0,987 \approx 3 \text{ року (4 місяця)}.$$

Література

1. <https://ukravtonomgaz.ua/ru/blog/cena-na-gaz-v-ukraine-i-v-es#:~:text=%D0%9D%D0%B0%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B5%20%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%84%D1%8B%20%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%8B%20%D0%B2,3%2C6%20%D0%B4%D0%BE%204%20%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%BE>.

УДК536.2.02

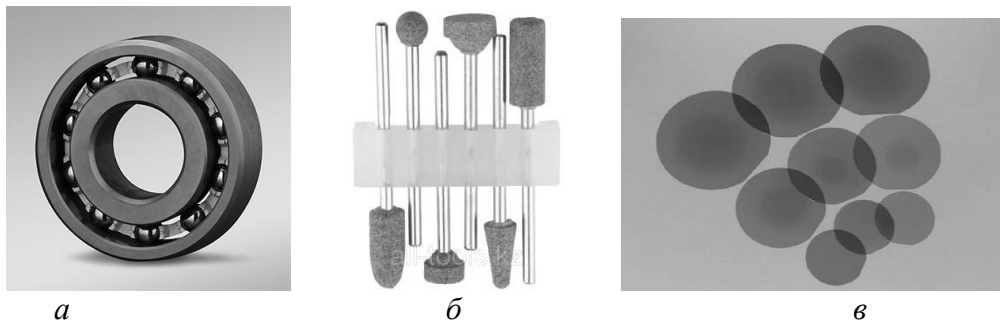
ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ МІКРОХВИЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СПІКАННЯ

Кравченко Є.О.

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Застосування мікрохвильового нагріву при спіканні обмежується видами технічної кераміки, розміри яких відносно невеликі та глибина проникнення досить велика, щоб забезпечувалася рівномірність розподілу температур за обсягом. Визначено види виробів, для яких мікрохвильове спікання може бути доцільним.

Приклади керамічних виробів, що одержуються на основі карбиду кремнію, представлені на рис. 1. Карбід кремнію використовується для виготовлення виробів з високими механічними характеристиками: керамічних підшипників (рис. 1а), шліфувальних насадок (рис. 1б), пластин для електронної та оптоелектронної промисловості (рис. 1в).



а – керамічні підшипники, б – шліфувальний інструмент, в – пластини для електронної та оптоелектронної промисловості

Рис. 1 – Технічна кераміка на основі карбіду алюмінію

Для виробів на основі оксиду алюмінію (технічна кераміка з оксиду алюмінію має особливі електричні властивості) метод мікрохвильового нагріву раціональний тільки в комбінації з поглинаючими порошками, оскільки без добавок до температури 1100 °С мікрохвильове поле даним матеріалом не поглинається.

Ефективність мікрохвильового нагріву при спіканні розглянуто на прикладі виготовлення керамічних підкладок. Як сировина використовуються порошкові матеріали нітриду алюмінію, оксиду алюмінію, нітриду кремнію, оксиду цирконію, карбіду кремнію та інші. Керамічні підкладки використовуються в електронній та електротехнічній галузі промисловості (для виробництва монолітних інтегральних схем, мікроскладань, термоелектричних елементів Пельтьє та ін.). Максимальні розміри підкладок: 165×165 мм, товщина підкладок від 0,25 до 3,0 мм. Така товщина виробу дозволяє припускати, що електромагнітне поле внаслідок глибини проникнення лише на рівні 1 см буде однорідним. Форма підкладок визначається споживачем. Для спікання керамічних підкладок IViТес пропонує конвеєрну піч спікання LTCC серії FastFire II (США). Однак температурний рівень у цій печі не відповідає температурі спікання порошків, що розглядаються (для захисту від деформації робоча температура обмежена 1150 °С): так, для спікання оксиду алюмінію $T_{сп}=1450\text{ °С}$ [1]. Відома фірма MARUWA – Integrating Ceramic Technologies, яка використовує печі камерного типу, у яких температура може досягати 1600 °С.

Максимальна швидкість охолодження – менше години від температури 1100 °С до температури нижче 100 °С. Подача холодного повітря всередину камери не виконується під час виконання термічного циклу.

Швидке нагрівання: макс. 60 °С/хв (1 °С/с), охолодження від 1000 °С до менше 100 °С протягом 60 хвилин при незавантаженій печі.

Основні характеристики печі:

— максимальна тривалість випалу – 240 хв.;

— номінальна потужність при завантаженні 50 кг – 60 кВт.

У розрахунку приймалося, що товщина виробів = $3 \cdot 10^{-3}$ м.

При мікрохвильовому нагріванні: темп нагрівання 1,7 °С/с, робочий рівень температур може бути знижений на 200 °С (відповідно до [2]), а тривалість спікання в МВ полі становить 60 хв [3]. Охолодження починається відразу після виключення магнетронів та визначається умовами взаємодії з навколишнім середовищем. Відповідно до залежностей для необмеженої пластини [4], при природній конвекції та для аналогічного завантаження камери температура від 1000 до 100 °С знизиться протягом 520 с, що скорочує тривалість технологічного процесу на етапі спікання.

Тривалість витримки керамічних підкладок у муфельній печі становила 326,3 хв., у мікрохвильовій камері – 82,2 хв. Таким чином, інтенсивність процесу збільшилася вчетверо.

Витрати енергії для печі муфельної становили $Q=0,959$ ГДж, для мікрохвильової камери – $Q=0,60$ ГДж. При розрахунку приймалося, що ККД мікрохвильової камери становить $\eta_k=67\%$, ККД магнетрону становить $\eta_m=66\%$, а муфельна піч є електричною.

Тоді витрати енергії при переході на МВ технологію на етапі випалу при виробництві керамічних підкладок скоротяться в 1,6 рази, або енергоефективність виражається в економії 37 % електроенергії при переході на мікрохвильове нагрівання. У розрахунку враховувався час нагрівання та витримки виробів, тобто 266,3 хв для муфельної печі та 73,5 хв для мікрохвильової камери.

Література

1. Спекание металлокерамических функционально-градиентных материалов при микроволновом нагреве [Текст] / [К.И. Рыбаков, Ю.В. Быков, С.В. Егоров и др] // Материалы семинара "Перспективные технологии консолидации материалов с применением электромагнитных полей", МИФИ. – 24-27 июня 2012. – 45 с.
2. Lukaszewicz, S. A. Detection of material properties in a layered body by means of thermal effects [Text] / S. A. Lukaszewicz, R. Babaei, R. E. Qian // J. of Thermal Stresses. 2003. – Vol. 26, № 1. – P. 13-23.
3. Meredith, R. Engineers Handbook of Industrial Microwave Heating. The Institution of Electrical Engineers. Exeter [Text] / R. Meredith. – Short Run Press Ltd., 1998. – 363 p.
4. Sheppard, L. M. Manufacturing ceramics with microwave: the potential for economical production [Text] / L. M. Sheppard // Am. Ceram. Soc. Bull. – 1988. – Vol. 67. – P. 3041-3086.

УДК 622.7

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ БІОДИЗЕЛЮ, В ЯКОСТІ ЗАМІННИКА МІНЕРАЛЬНОГО ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛЬНОГО

Пономарьов К.М.

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Світові вчені попереджають, що в недалекому майбутньому питання екології та захисту навколишнього середовища затьмарить усі інші проблеми, хоч якими б великими й важливими вони не були. Особливо відчутним загострення екологічної ситуації в Україні стало в умовах війни та кризових явищ в економіці. Наслідком нераціонального й неконтрольованого використання природних ресурсів може стати лише екологічна катастрофа.

Великою проблемою повсякдення є пошук шляху до найдешевшого виробництва енергії. Саме енергоресурси, тобто джерела різних видів енергії, наразі стають більш затребуваними. Тому, однією з пріоритетних задач сучасної науки є пошук нових та оптимізація і покращення методів виробництва існуючих енергоресурсів.

Одним з основних енергоресурсів на даний час є нафта і газ. За даними Міжнародного енергетичного агентства (ІЕА), нафта і нафтопродукти була джерелом 31 % усієї енергії та 7 % електроенергії у 2019 році. Крім використання в якості джерела енергії, нафту використовують в якості хімічної сировини – на неенергетичне використання було спрямовано 17 % нафти і нафтопродуктів. Газ був джерелом 23 % усієї енергії та 40 % електроенергії, при цьому 12 % газу не використовувалось в якості пального [8].

Таким чином, виробництво біопалива є одним з пріоритетних напрямків сталого розвитку суспільства. Зниження застосування нафтопродуктів в якості пального надає можливість до збільшення використання нафти в якості сировини нафтохімічного синтезу для виробництва пластмас, синтетичних волокон, розчинників, у фармацевтичному та хімічному виробництві.

НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНА УТИЛІЗАЦІЯ АВТОТРАКТОРНИХ ШИН НА БАЗІ ПОВІТРЯНОГО ТУРБОХОЛОДИЛЬНОГО ЦИКЛУ	
Ярошенко В.М.	298
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ СИСТЕМИ ГАЗИФІКАЦІЇ ЗРІДЖЕНОГО ПРИРОДНОГО ГАЗУ	
Грудка Б.Г.	300
ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ УСТАНОВКИ ПОВТОРНОГО ЗРІДЖЕННЯ ЕТИЛЕНУ ПРИ ЗАМІНІ ДРОСЕЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ НА ЕЖЕКТОРИ	
Морозюк Л.І., Соколовська-Єфименко В.В., Мошкатюк А.В.	301
КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ СИСТЕМИ ТРИГЕНЕРАЦІЇ	
Басов А.М.	303

СЕКЦІЯ «НАФТОГАЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІНЖЕНЕРІЯ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА»

РОЗРАХУНОК ПЛОСКОГО СОНЯЧНОГО КОЛЕКТОРА-ВОДОНАГРІВАЧА	
Волгушева Н.В., Бошков Л.З.	305
МОДЕЛЮВАННЯ КОМПАКТНИХ ТЕПЛООБМІННИКІВ З ДВОФАЗНИМИ ТЕПЛОНОСІЯМИ	
Альтман Е. І., Потапов М.Д.	307
ПРИЙНЯТТЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕГАЮЧИХ РІШЕНЬ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ МАГІСТРАЛЬНИХ НАФТОПРОВІДІВ	
Кологривов М. М.	309
РОЗРОБКА АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ З АЛЬТЕРНАТИВНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ	
Березовська Л.В., Тітлов О.С.	311
ЕНЕРГОЗБЕРЕГАЮЧА СУШАРКА ДЛЯ ЗЕРНА НА ОСНОВІ МІКРОХВИЛЬОВОГО НАГРІВУ	
Бошкова І.Л., Капауз К.О.	313
ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОПРІСНЕННЯ МОРСЬКОЇ ВОДИ	
Василів О.Б., Рамазанов Р.І., Проць Б.М., Вовченко А.І.	315
ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ КОНДЕНСАЦІЇ ВУГЛЕВОДНІВ У ПРИРОДНОМУ ГАЗІ	
Волчок В.О., Світлицький В.М.	316
ВИДИ І ВЛАСТИВОСТІ ПРИРОДНИХ І СИНТЕТИЧНИХ ЦЕОЛІТІВ ДЛЯ АКУМУЛЯЦІЇ ТЕПЛОТИ	
Гречановський А.П., Бондаренко О.С.	317
НАФТОГАЗОВА ПРОМИСЛОВІСТЬ УКРАЇНИ. СПРОБИ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ГАЗОПОСТАЧАННЯ	
Дьяченко Т.В., Гаранін Є.В., Тишко Д.П.	319
РОЗРОБКА МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЙ МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОПРОВІДІВ	
Морозов А.О.	322
ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ МІКРОХВИЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СПІКАННЯ	
Кравченко Є.О.	324
ОЦІНКА МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ БІОДИЗЕЛЮ, В ЯКОСТІ ЗАМІННИКА МІНЕРАЛЬНОГО ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛЬНОГО	
Пономарьов К.М.	326
АНАЛІЗ МЕТОДИК ВИЗНАЧЕННЯ ВТРАТ НАФТИ І НАФТОПРОДУКТІВ ВІД ВИПАРОВУВАННЯ	
Сагала Т.А.	328
ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ СОРБЕНТІВ НА ОСНОВІ БЕНТОНІТОВИХ ГЛИН ДЛЯ СИСТЕМ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ	
Фелонюк О.І.	330

СЕКЦІЯ «ЕКОЛОГІЯ ТА ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ»

ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ МЕМБРАННОГО РОЗДІЛЕННЯ ГАЗОВИХ СУМІШЕЙ	
Бондар С.М.	332
ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ЛАКОФАРБОВИХ ВИРОБНИЦТВ	
Шевченко Р.І., Бондар С.М., Мадані М.М., Гаркович О.О., Таранець В.І.	333
АЛІЗ СТАНУ ТА ФІТОНЦИДНОЇ АКТИВНОСТІ ДЕКОРАТИВНИХ КУЛЬТУР В УРБОЕКОСИСТЕМАХ	
Мадані М.М.	335
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ БІОДЕГРАДАЦІЇ ПОЛІЦИКЛІЧНИХ АРОМАТИЧНИХ ВУГЛЕВОДНІВ	
Лазеба О.В., Попова О.О., Гаркович О.Л.	336
МЕТОДИ БІОРЕМЕДІАЦІЇ ҐРУНТІВ	
Лазеба О.В., Попова О.О., Гаркович О.Л.	338
ТЕХНОЛОГІЯ ЗАСТОСУВАННЯ МОДИФІКОВАНИХ СОРБЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ	
Кузнецова І.О.	340