

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



МАТЕРІАЛИ
XVII Всеукраїнської
науково-технічної конференції
**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ**

26-29 вересня 2018 року, м. Одеса

26-29 вересня 2018 року, м. Одеса АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

ОДЕСА
2018

УДК 620
ББК 31+51
А 43

Рекомендовано до друку Науково-технічною радою Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського, протокол № 1 від 25 вересня 2018 року.

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Голова:

Єгоров Богдан Вікторович – ректор Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

Заступники голови:

Поварова Наталія Миколаївна – проректор з наукової роботи Одеської національної академії харчових технологій, к.т.н., доцент;

Косой Борис Володимирович – директор Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

Члени оргкомітету:

Бошкова І.Л.	Крусір Г.В.	Тітлов О.С.
Гоголь М.І.	Лук'янов М.М.	Шпирко Т.В.
Железний В.П.	Мазур В.О.	Хлієва О.Я.
Зацеркляний М.М.	Ольшевська О.В.	Цикало А.Л.
Івченко Д.О.	Сагала Т.А.	Якуб Л.М.
Кологривов М.М.	Семенюк Ю.В.	

ПЛЕНАРНА ДОПОВІДЬ

Актуальні проблеми енергетики та екології /

А 43 Матеріали XVII Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Одеса, Бондаренко М. О., 2018. – 196 с.
ISBN 978-617-7613-26-7

УДК 620
ББК 31+51

Відповідальний за випуск: Семенюк Ю.В., завідувач кафедри теплофізики та прикладної екології ОНАХТ
За достовірність інформації відповідає автор публікації

© Одеська національна академія харчових технологій
© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського
© Факультет нафти, газу та екології

ISBN 978-617-7613-26-7

2. Україна без сміття. [Електронний ресурс] // Проекти. Рекомендації по сортуванню сміття / [сайт] – Режим доступу: <http://nowaste.com.ua/rekomendatsiyi-po-sortuvannuy-smitty/>

3. Plastics Europe: Association of Plastics Manufacturers. "Waste Pre-Treatment and Sorting"/[сайт]– Режим доступу: <http://www.plasticseurope.org/plastics-sustainability-14017/zero-plastics-to-landfill/waste-pre-treatment-and-sorting.aspx>. Retrieved 2015.7.8

4. Затварський І. Короткий лікбез з пластику. Вчимо позначення. [Електронний ресурс] // Recycle Map / [сайт] – Режим доступу: <https://recyclemap.org/blog/types-of-plastic/>

УДК 637.5.03:628.473

ВЕРМИКОПОСТУВАННЯ ВІДХОДІВ М'ЯСОПЕРЕРОБНОГО ВИРОБНИЦТВА

Крусір Галина Всеволодівна, д-р техн. наук., професор
Чернишова Олеся Олегівна, асистент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Анотація. В роботі проведено дослідження утилізації жиромісних осадів стічних вод м'ясопереробного підприємства та надлишкового активного мулу UASB-реактору методом вермикомпостування.

Обґрунтовано оптимальний склад субстрату для ефективного розкладання органічних речовин та стабільного росту біомаси, параметри впливу стабілізації та аерації субстратів на життєдіяльність вермикюльтури *Eisenia foetida*.

Ключові слова: відходи м'ясопереробного виробництва, вермикомпостування, вермикюльтура, осаді стічних вод, надлишковий активний мул.

Відмічено підвищення наукового та практичного інтересу до розробки та впровадження технологій з використанням вермикюльтури в переробці контамінантів різної природи для організації системи менеджменту відходів, компостування різноманітних за компонентним складом промислових та побутових відходів. Загалом спостерігається збільшення кількості досліджень, які присвячені утилізації рослинних відходів та осадів комунальних очисних споруд [1,2], модернізації технологій аеробного компостування на полях, удосконаленню промислового анаеробного компостування.

Дана робота присвячена питанням адаптаційної здатності культури до жиромісного субстрату, визначення ефективності комбінованої утилізації зброджених стічних вод та осаду м'ясокомбінату методом вермикюльтування та використання відпрацьованого субстрату в якості органічного добрива.

Перший етап досліджень провели у анаеробному біореакторі шляхом сумісного збродження стічних вод та жиромісних осадів з м'ясопереробного підприємства. Продуктивність процесу метаногенезу становить 16,5 дм³ біогазу з 1 дм³ жиромісних стічних вод, з вмістом метану на рівні 68 %. Відмічено, що біогаз утворювався в невеликій кількості, але з високим вмістом метану. Ефективність очистки стоків від забруднювачів органічного походження за 18-ти денний період становить 63,11 %, що є типовим значенням ефективності реакторів типу UASB [3].

На другому етапі досліджень з метою оптимізації складу субстрату досліджували процес вермикомпостування з різним співвідношенням компонентів (табл.1). Модельні дослідження процесу вермикомпостування проводили у пластикових контейнерах із системою пасивної аерації без періодичної подачі поживних речовин. Субстрат контрольного зразку (S0) для дослідження оптимального компонентного складу субстратів та динаміки популяційних показників складався із ґрунту, в якому вирощували культуру. Придонні осаді з етапу очищення стоків м'ясопереробного підприємства у флотаторі та відстійнику-декантаторі зі збродженими осадами з лабораторного UASB-реактору змішували з додаванням целюлозовмісного наповнювача (ЦВН). Таким чином, забезпечувалось покращення структури субстрату та видалення газів, що утворювались під час розкладу органічних речовин (аміак, сірководень, метан). У якості ЦВН використовували дерев'яну тирсу. Субстрати заклали у гряди з періодичною аерацією для попередження перегрівання та забезпечення проходження всіх стадій дозрівання субстрату, після чого внесли вермикюльтуру. Для біотехнологічної утилізації відходів очисних споруд м'ясопереробного виробництва обрано культуру черв'яків *Eisenia foetida*. Оптимальну щільність популяції культури *Eisenia foetida* для субстратів розраховували за наступною формулою (табл.3):

$$\rho = N/S(V) \quad (1)$$

де ρ – щільність популяції черв'яків, (осіб/м²);

N – загальна кількість культури, (осіб);

$S(V)$ – площа, яку займає популяція, (м²).

Вологість субстратів підтримувалась на рівні 70±10 % за допомогою оприскувачів при значенні рН = 7±0,5 од. Температурний режим підтримували на рівні 35±2°C, регулюючи процес самозігрівання періодичною аерацією.

Таблиця 1 – Схема дослідження вермикомпостування

№ досліді	Назва субстрату	Склад субстрату*
1	S0	Контрольний зразок – ґрунт
2	S1	ОСВ : ЗОСВ 25% : 75% + 1 ЦВН
5	S2	ОСВ : ЗОСВ 30% : 70% + 1 ЦВН
6	S3	ОСВ : ЗОСВ 35% : 65% + 1 ЦВН
7	S4	ОСВ : ЗОСВ 40% : 60% + 1 ЦВН

*ОСВ – придонні осаді з етапу попереднього очищення стоків м'ясопереробного підприємства; ЗОСВ – осад після зродження стічних вод у лабораторному UASB-реакторі; ЦВН – целюлозовмісний наповнювач – дерев'яна тирса.

Для оптимізації компонентного складу субстрату процес вермикомпостування проводили з різним співвідношенням придонних осадів з очисних споруд, зброджених осадів та целюлозовмісного наповнювача (табл.1). З метою виділення оптимальних параметрів середовища для вермикюльтури, провели попередню стабілізацію субстратів. Стабілізація субстратів – процес при якому середовище досягає стану, який характеризується відносною незмінністю компонентного складу та відсутню вираженого інгібуєного ефекту на вермикюльтуру. Стабілізація субстрату виражається через такі показники як, вологість та температура субстрату, рівень рН, вміст нітрогенвмісних сполук. Тривалість аерації субстратів визначили згідно досягнення температури всередині субстрату характерної для відповідної стадії компостування. При температурі вище 65 °C гинуть більшість форм мікроорганізмів, які притаманні компосту та мають симбіотичні зв'язки з вермикюльтурою, це призупиняє процес розкладання органічних речовин. З цієї причини під час стабілізації використовували періодичне перемішування та аерацію, для того щоб утримувати температуру всередині вермикомпосту нижче зазначеної. Таким чином, в залежності від швидкості стабілізації температурного режиму всередині субстрату, аерація тривала 15±2 хвилини кожні 30 годин в період стабілізації, окрім контрольного зразку ґрунту, де підвищення температури було незначним (табл.2).

Таблиця 2 – Характеристика параметрів вермикомпостування

Показник	Од. вимір.	S0	S1	S2	S3	S4
Кількість вермикюльтури	тис. осіб/м ²	2,5	2,5	2,5	2,6	2,7
Тривалість стабілізації	дні	0	18	15	15	14
Тривалість аерації	хв кожні 30 год	5±1	13±2	15±2	15±2	17±1
Тривалість витримки	дні	30	36	28	25	24

Враховуючи, що кліматичні параметри легко контролювати та коригувати, лімітуючим параметром стабілізації обрано вміст нітрогенвмісних сполук. Тривалість стабілізації обґрунтували за допомогою зниження кількості нітрогенвмісних сполук до оптимального значення (табл.2). За результатами експериментальних досліджень, стабілізація першого субстрату (S1) завершилась на 18-ий день при співвідношенні С : N = 23 : 1, другого субстрату (S2) – на 15-ий день при С : N = 25 : 1, третього субстрату (S3) – на 15-ий день при С : N = 26 : 1, четвертого субстрату (S4) – на 14-ий день при С : N = 26 : 1. Стабілізацію контрольного зразку (S0) не проводили, так як співвідношення С : N на перший день компостування складало 35 : 1, що є оптимальним для життєдіяльності культури.

За період обробки субстратів вермикюльтурою співвідношення С : N в досліджуваних субстратах зменшилось та становить 29 : 1 для контрольного зразка, 20 : 1 для першого субстрату S1 та 22 : 1 для субстратів S2, S3 та S4, що на 15±0,5 % менше за початкові значення. Що за умови приросту загальної біомаси черв'яків і виключення процесу вивітрювання Нітрогену з поверхні субстрату, свідчить про використання нітрогенвмісних сполук культуурою у якості джерела живлення.

Оцінку адаптаційної здатності культури до жировмісного субстрату здійснювали за допомогою комплексного урахування параметрів збільшення питомої ваги черв'яків, кількості коконів та приросту біомаси (табл.3). За дослідний період відмічено приріст біомаси черв'яків у всіх субстратах на рівні 27±3 г/дм³. Однак, індивідуальна вага черв'яків зменшується з причини збільшення популяції. Відомо, що при різних умовах середовища можна коригувати процес у бік збільшення кількості коконів або загальної біомаси. Так при температурі 25 °C, вологості на рівні 70 % та підтримання значення рН = 6 спостерігається активне відкладання коконів черв'яків виду *Eisenia foetida*, у той час як зниження температури до 18 °C та вологості до 65 % при значенні рН середовища 8,0 – 9,0 стимулює збільшення маси тіла культури [4].

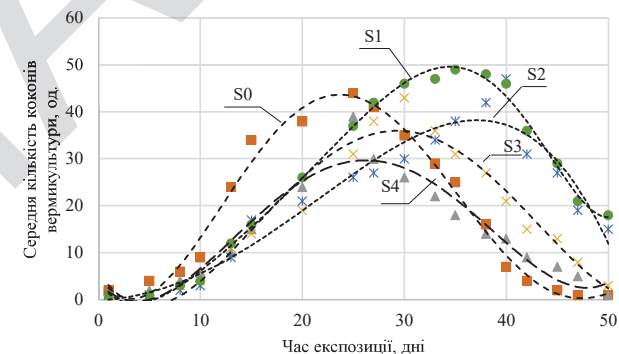


Рис. 1 – Динаміка середньої кількості коконів вермикюльтури, де S0 – контрольний монособстрат, що складається з ґрунту, S1 – змішаний субстрат з часткою жирних осадів 25 %, S2 – змішаний субстрат з часткою жирних осадів 30 %, S3 – змішаний субстрат з часткою жирних осадів 35 %, S4 – змішаний субстрат з часткою жирних осадів 40 %.

Для визначення доцільності проведення вермикомпостування на запропонованих субстратах, відстежували збільшення кількості коконів та збільшення популяції черв'яків, тобто кількості статевозрілих та ювенільних осіб (табл.3). Оцінку репродуктивних характеристик культури здійснювали за допомогою визначення абсолютного приросту, який виражає абсолютну швидкість зміни кількості коконів культури та визначали як різницю кількості коконів між тижневими показниками. Коефіцієнт швидкості росту кількості коконів черв'яків розраховували за наступною формулою:

$$k = K - K_{n-1}, \quad (2)$$

де k – коефіцієнт швидкості росту кількості коконів культури черв'яків;

K – кількість коконів, осіб;

n – тиждень експериментального дослідження.

Протягом дослідження в контрольному зразку (S0) спостерігалось активне розмноження культури на першому тижні ($k \approx 0,72$) та подальше різке відмирання ($k \approx -0,3$) і зупинення росту на початку третього тижня. Субстрат S1 характеризується активним розмноження культури на 13 день експозиції, тижневий коефіцієнт швидкості приросту коконів становить $k \approx 0,7$, зниження активності культури відмічено на 36 день витримки

субстрату. У субстратах S2, S3, S4 адаптація культури завершилась на 15 ± 1 день, відмічено появу коконів. Тижневий приріст швидкості приросту коконів у субстратах складає $K \approx 0,5$. Період витримки завершили після зниження приросту швидкості росту кількості коконів більше ніж на 25 %, тож тривалість компостування без врахування стадії дозрівання субстратів, становить 28 днів для субстрату S2, 25 днів для субстрату S3 та 24 дні для субстрату S4. Таким чином, результати експериментального дослідження популяції культури під час ферментації змішаних субстратів свідчать, що найбільш сприятливим середовищем для культури є субстрат S1. Незважаючи на те, що загальна біомаса культури в субстраті S1 менше, ніж в субстраті S3 на 9,6 % та однакова з показником S4, максимальна кількість коконів за дослідний період становить 49 одиниць, що більше на 10 %, 4 %, 12,2 % та 20 %, ніж в субстратах S0, S2, S3 та S4 відповідно. Найвищий тижневий приріст питомої ваги черв'яків відзначено у субстратах S1 та S4 0,25 г та 0,24 г, що більше у порівнянні з контролем, першим, другим і третім зразком на $0,1 \pm 0,05$ г.

Таблиця 3 – Показники популяції після експозиції

Показник	Од. вимір.	S0	S1	S2	S3	S4
Біомаса загальна	г/дм ³	24±0,5	27,3±0,01	26±0,05	30,2±0,02	27±0,02
Кількість коконів	од./дм ³	44	49	47	43	39
Питома вага черв'яків	г	0,25±0,05	0,23±0,03	0,23±0,04	0,23±0,04	0,24±0,05

Результати експериментального дослідження динаміки показників популяції культури під час ферментації змішаних субстратів свідчать, що найбільш сприятливими середовищами для культури є субстрати S1 та S2, в яких жировмісний осад стічних вод м'ясокомбінату складає 25 % та 30 % від загального об'єму відповідно.

Враховуючи результати досліджень, можна стверджувати, що запропонована авторами схема очищення стічних вод, згідно якої нерозділені декантована вода з колоїдним осадам підлягають анаеробному зброжуванню та подальшому вермикультивуванню з додаванням жировмісного осаду з первинного відстійника та целюлозовмісним наповнювачем є ресурсоефективним рішенням проблеми утилізації відходів. Загалом спосіб утилізації відходів вермикомпостування відповідає принципам сталого розвитку агросфери через низькі експлуатаційні та енергетичні витрати з обслуговування, свою природну саморегульованість, самовдосконалення, адаптивність та можливість отримання цінної вторинної сировини.

Інформаційні джерела

- O.A. Sagdeeva, G.V. Krusir, A.L.Tsykalo, T.V. Shpyrko, N. Leuenerger. Organic waste composting using mineral additives // Харчова наука і технологія. –2018. – Том 12. – № 1. – С. 45-52. DOI: <http://dx.doi.org/10.15673/fst.v12i1.842>
- Крусір Г.В. Исследование метаногенеза сточных вод предприятий первичного виноделия / Крусір Г.В., Дубовик В.А., Полищук В.Н., Дубовик А.А., Соколова І.Ф. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – Харьков, 2014. – Вып. – 4/10 (70). – С. 43-47.
- Долина Л. Ф., Долина Л. Ф. Реакторы для очистки сточных вод. – Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, 2001.
- Жданович В. П. Опыт вермипроизводства и проблемы вермикультивирования на юго-востоке Беларуси [Електронний ресурс] / В. П. Жданович // Сборник международной научной конференции «РАДИОБИОЛОГИЯ: МИНИМИЗАЦИЯ РАДИАЦИОННЫХ РИСКОВ». – 2016. – Режим доступа до ресурсу: <http://www.irb.basnet.by/ru/opyt-vermiproizvodstva-i-problemy-vermikultivirovaniya-na-yugo-vostoke-belarusi/>

ТИПІЗАЦІЯ РИЗИКІВ ТА ЗАГРОЗ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ

Купінець Л.Є., д.е.н., професор

Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України

Проблема використання ГМО відноситься до найбільш складних та дискусійних за останні два десятиріччя. Комерціалізація використання видів та сортів з новими признаками залучає в сферу взаємних інтересів виробників та користувачів різних сфер економічної діяльності. Розвиток генної інженерії вважається найважливішим досягненням молекулярної біології та генетики. Технології з використанням рекомбінантних ДНК потрібно розвивати, адже не всі вони пов'язані з біологічними ризиками, зокрема в сферах, не пов'язаних із продовольством та харчовою промисловістю. Але питання користі, шкоди або безпечності ГМО для людства та довкілля залишається і буде залишатися певний час відкритим через невизначеність механізмів функціонування геному. Саме з цієї причини передбачити реальні ризики та загрози використання модифікованих організмів для людини, середовища її існування та глобальні біологічні процеси дуже складно, скоріше, неможливо в межах сучасного знання. Між тим корисні властивості ГМО сприймаються як сучасні наукові досягнення, маскують іншу сторону проблеми, але не спростовують наявність різного походження ризиків та загроз. Втім на виведення одного трансгенного сорту йде кілька років. В таких умовах широка комерціалізація досягнень біотехнології зумовлює вибір кінцевого споживача щодо використання модифікованих продуктів або відмови від них. Якщо споживач вільний у своєму виборі, то природа, як первинна ланка застосування змінених генетично видів рослин, потребує превентивної настороженості та застережних заходів щодо їх реєстрації, вирощування, транспортування, використання, обігу, зберігання та маркування. Тобто ці процеси, враховуючи можливі наслідки, мають бути керованими, прозорими, динамічними як у світі, так і в країнах, що досягли прориву у використанні біотехнологій.

До виробництва генетично модифікованих культур приєдналось біля тридцяти країн світу, які відвели під ці культури десятку частину світових сільськогосподарських угідь, а населення в переважній більшості країн світу споживають отриману продукцію. Найбільше занепокоєння в Україні викликають дві сфери економічної діяльності – сільське господарство та харчова промисловість, в яких не тільки вирощуються ГМ-культури, але й використовується імпортна продовольча сировина. Дозвіл на вирощування отримало близько 150 сортів рослин. За існуючими оцінками біля третини продуктів харчування в Україні містять ГМО. Населенням вживаються харчові продукти в складі яких присутні ГМ-інгредієнти, продукти переробки трансгенної сировини, генетично модифіковані рослинні сільськогосподарські культури. Складеться ситуація, коли ГМО є не тільки протилежністю процесам екологізації, на які орієнтовані розвинуті країни, але й несуть для них низку загроз та ризиків. Кожна країна повинна розробити національну стратегію та визначити найкращі практики для забезпечення співіснування генетично модифікованих культур з традиційним і органічним землеробством у відповідності з Рекомендаціями ЄС [1, р.2], а також національні нормативні документи з безпеки на основі Міжнародних керівних принципів ЮНЕП, що стосуються безпеки в галузі біотехнологій [2].

В існуючому визначенні загрози – це наявні та потенційно можливі явища, що створюють небезпеку людині або оточуючому природному середовищу. Загроза трактується як можливість або неминучість виникнення небезпечних ситуацій. Ризик може бути розглянуто як результат обставин, що призвели до його появи. В сучасній літературі ризики та загрози розглядаються як певне співвідношення, в якому дія потенційних ризиків обумовлює виникнення загроз. Реалізація загрози погіршує стан об'єкту впливу, а ризик пов'язаний як із втратами, так і з певним шансом досягти успіху. Але ж надія на успіх через невизначені рішення, тим більше в умовах невизначеності стосовно ГМО сумнівна, а потенційний розмір втрат наліштовує на вибір зважених рішень. Існує точка зору, що ризики

НЕОБХІДНІСТЬ СОРТУВАННЯ ПЛАСТИКУ ВІД ОСНОВНОГО ПОТОКУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ Крусір Г.В., Соколова В.І.	45
ВЕРМИКОПОСТУВАННЯ ВІДХОДІВ М'ЯСОПЕРЕРОБНОГО ВИРОБНИЦТВА Крусір Г.В., Чернишова О.О.	47
ТИПІЗАЦІЯ РИЗИКІВ ТА ЗАГРОЗ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ Купінеш Л.С.	51
ЕКОНОМІКО-ОРГАНІЗАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИХ ЗЕМЕЛЬ В СИСТЕМІ ВІДТВОРЕННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ Купінеш Л.С., Тютюнник Г.О.	53
АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ Льота К. О., Нгуала С. Л. Б.	57
ЕКОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ Мадані М.М., Крисенко К.Ю.	59
АНАЛІЗ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ПОВЕДІННЯ З ВІДХОДАМИ, ЩО ВМІЩУЮТЬ ПОЛІХЛОРОВАНИ ДИФЕНІЛИ (ПХД) Погосов О.С., Говорунець Т.Г.	60
АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ УТВОРЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ЯК ФАКТОРА ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ Хлівний С.В., Лутченко В. О.	62
ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ УСТРОЙСТВ С РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИМИ ИЗДЕЛИЯМИ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Хорольский М.С., Бигун С.А.	64
ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДУ ПРОДУКТИВНОГО НАВЧАННЯ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ МАЙБУТНІХ ЕКОЛОГІВ-БАКАЛАВРІВ І МАГІСТРІВ Цикало А.Л., Крусір Г.В.	66
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ, ЕКОЛОГІЇ ТА ЕНЕРГОАУДИТА Чорна Н.А.	68
ЕКОЛОГІЧНІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗВОРОТНИХ МЕТАЛОГІДРИДІВ Чорна Н.А.	69
ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ МІСТА БОЛГРАД Шевченко Р.І., Арабаджи Я.А.	71
ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТОВ «МАРІКО» Шевченко Р.І., Мішкой Ю. Є.	73
ПРИМЕНЕНИЕ АГРЕГАТОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ КОМПОНЕНТОВ РАКЕТНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОПАСНЫХ ОТХОДОВ Шинкоренко О.И., Чуб Е.А., Сербин В.В.	74
СЕКЦІЯ 2 ТЕПЛОФІЗИКА, ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА, НАНОМАТЕРІАЛИ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЇ	
ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ ЗАСТОСУВАННЯ ЧЕРГОВОГО РЕЖИМУ ОПАЛЕННЯ ДЛЯ БУДИНКІВ ГРОМАДСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ Баласанян Г.А., Кухарчук Н.В., Поліщук О.Ю.	77

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ДЖЕРЕЛ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ДЛЯ АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ Березовська Л.В., Градій Т.І.	79
АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ УЗЛОВ СТЫКОВКИ СИСТЕМ ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ РАКЕТ Бигун С.А.	80
ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЦИСТЕРНАХ Бошкова И.Л., Иванов В. В.	82
ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ТРАНСПОРТИРОВКИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ЖИДКОСТЕЙ ПО ТРУБОПРОВОДАМ Бошкова И.Л., Павлив Л.В.	84
ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТА ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ Бошкова И.Л., Радуж Д.С.	86
ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРЫ КОНТАКТНОГО ТИПА ДЛЯ НИЗКОПЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ Бошкова И.Л., Чернов А.О.	88
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ КОНТУРНЫХ ТЕПЛОВЫХ ТРУБ Буз В.Н., Гончаров К.А.	89
ВИКОРИСТАННЯ ЗЕОТРОПНИХ СУМІШЕЙ ХОЛОДОАГЕНТІВ В ТЕПЛОВИХ НАСОСАХ Волчок В.О.	91
КОРЕГУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕПЛОНОСІЯ ВІД ДЖЕРЕЛА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ З УРАХУВАННЯМ ФАКТИЧНОГО СТАНУ ОБЛАДНАННЯ Ганжа А. М., Корнелюк В. М., Семененко Л. В.	93
МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОГІДРАВЛІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ТРУБЧАТОМУ ПЕТЛЕВОМУ ПОВІТРОПІДГРІВАЧІ ДЛЯ ВЕЛЬЦ-ПРОЦЕСУ Ганжа А. М., Юрко В. В.	95
ВЫБОР СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ АНОДНОГО БЛОКА МАГНЕТРОНА Георгиев Е.В.	97
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ, ТЕПЛОЕМКОСТИ, ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ И ВЯЗКОСТИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ BENZENE, C14-30-ALKYL DERIVS Железный В.П., Лукьянов Н.Н., Мельник Е.Ю.	99
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАНОЧАСТИЦ НА ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ ИЗОПРОПИЛОВОГО СПИРТА Железный В.П., Семенов Ю.В., Мотовой И.В.	103
РОЛЬ ИЗБЫТОЧНЫХ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕПЛОЕМКОСТИ НАНОФЛОИДОВ Железный В.П., Хлиева О.Я., Мотовой И.В.	106
РОЗЧІННІСТЬ ХОЛОДОАГЕНТА R290 В ПОЛЕФІРНИХ ТА АЛКІЛ-БЕНЗОЛЬНИХ МАСТИЛАХ Железний В.П., Корнієвич С. Г.	110
СУЧАСНІ АСПЕКТИ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ АМІАЧНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК Желіба Ю.О., Желіба Т.О., Сливинська М.В.	114
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ ЦИКЛОННОЙ ТОПОЧНОЙ КАМЕРЫ ДЛЯ СЖИГАНИЯ ЛУЗГИ ПОДСОЛНУХА Збараз Л. И., Павлова В. Г.	116

Наукове видання

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

**Матеріали XVII Всеукраїнської науково-
технічної конференції**

Мови видання: українська, російська, англійська

Підписано до друку 17.10.2018 р.
Формат 60×84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 11,39. Наклад 300 прим.
Зам. № 1710/1.

Надруковано з готового оригінал-макету у друкарні «Апрель»
ФОП Бондаренко М.О.
65045, м. Одеса, вул. В.Арнаутська, 60
тел.: +38 0482 35 79 76
www.aprel.od.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців ДК № 4684 від 13.02.2014 р.