

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



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

26-29 вересня 2018 року, м. Одеса

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

26-29 вересня 2018 року, м. Одеса

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

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ, ЕКОЛОГІЇ ТА ЕНЕРГОАУДИТА

Чорна Н.А., канд. техн. наук, доцент

Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України, м. Харків

На сьогоднішній день енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності ставляться до числа вищих пріоритетів державної енергетичної політики. Це пов'язане з тим, що десятиріччя неефективного використання енергоресурсів створили величезний невикористаний потенціал енергозбереження, що є одним з найважливіших напрямків державної економічної політики, а також невід'ємним фактором рішення екологічних проблем. Енергозбереження передбачає впровадження сучасних технологій в енергетику, промисловість, житлово-комунальне господарство й т.п. Для реалізації програми енергозбереження та енергоефективності прийнятий ряд законодавчих актів, основною метою яких є досягнення ефективного використання природних енергетичних ресурсів і потенціалу енергетичного сектора для стійкого росту економіки та підвищення якості життя населення країни. Для цього ухвалені відповідні рішення щодо стратегії використання різних ресурсів на підставі енергетичного аудиту.

В теперешній час при розробці енергозберігаючих заходів основну увагу приділяють розвитку технологій використання нетрадиційних джерел енергії. Серед альтернативних джерел енергії при сучасному рівні знань особливо перспективним представляється водень, що має більші за потенційні можливості для забезпечення безперебійних поставок енергії і її надійності, переходу на водневу енергетику, поліпшення екології навколишнього середовища та соціальної, економічної, технологічної й державної стійкості в країні.

Використання металогідридів відкриває перспективи створення нових тепловикористовувальних пристроїв енергетичного й технологічного призначення. Такі пристрої дозволяють виконувати операції прийому водню, його тривалого безпечного зберігання, очищення, видачі споживачеві із заданим тиском і витратою й т.п. Зазначені операції можуть бути об'єднані в єдиний багатфункціональний систему.

Найважливішим фактором, який обумовлює ефективність установок, є вибір оптимальних режимів роботи основних функціональних елементів металогідридної системи. У зв'язку з цим необхідна розробка методики з визначення основних технічних характеристик металогідридних установок ще на етапі створення та дослідження їх параметричних характеристик з метою ефективності роботи цих систем.

Досягти поставленої мети передбачається шляхом проведення досліджень ключових елементів металогідридних установок з метою створення універсальних систем, що повністю забезпечують споживачів різними видами енергії.

Основними завданнями роботи є: а) розробка науково-технічних принципів створення металогідридних систем зберігання водню на основі результатів математичного моделювання робочих процесів в установках енергетичного та технологічного призначення; б) технологічні рекомендації та технічна документація по удосконаленню конструкції елементів установок металогідридних систем з метою підвищення їх енергоефективності; в) удосконалення металогідридних елементів на основі розроблених рекомендацій для систем перетворення низькопотенційної теплоти з метою підвищення ефективності їх роботи; г) розробка пропозицій по втіленню перспективних високоефективних металогідридних систем зберігання водню на промислових підприємствах України для підвищення ефективності їх роботи та зменшення техногенного впливу на навколишнє середовище.

У результаті узагальнення інформації розроблена методика розрахунку конструктивних характеристик металогідридних елементів, яка дозволить створити зразки металогідридної техніки, що забезпечать перехід на якісно новий рівень технологій зберігання та переробки водню.

ЕКОЛОГІЧНІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗВОРОТНИХ МЕТАЛОГІДРИДІВ

Чорна Н.А., канд. техн. наук, доцент

Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України, м. Харків

Увага до використання водню якості альтернативного виду палива існує вже не одне десятиріччя. Це обумовлено як досягнутим за останнім часом технологічним прогресом у розглянутій області, так і привнесеними економічними обставинами, які пов'язані з високою ціною на викопні енергетичні ресурси та політичними аспектами формування ринку енергоносіїв. Не в останню чергу перспективи розвитку екологічно чистої енергетики визначаються забрудненням навколишнього середовища продуктами згорання та прогнозованих змін клімату в результаті парникового ефекту.

Результати розробок останніх років та загострення екологічних проблем визначають як основні напрямки розвитку нового ринку водневих технологій і водню як екологічно чистого енергоносія в найближчій перспективі, так і загальні для всіх країн напрямки науково-дослідних робіт у даній області. Це, насамперед, технології виробництва, транспортування, зберігання й розподілу рідкого та стислого водню, водневі автомобілі, водневі системи енергозабезпечення на основі паливних елементів і потужні водневі енергоустановки паротурбінного циклу, металогідридні технології акумулювання й очищення водню, елементи водневої інфраструктури.

В промислово розвинутих країнах існує ряд провідних наукових організацій та технічних центрів, які займаються питаннями інтеграції водневих екотехнологій трансформації енергії в промисловості. Серед них можна виділити такі, як: CHEC (Canadian Hydrogen Energy Company); Solar Hydrogen Energy Corporation; H₂E Center (The Pennsylvania State University); Sandia National Laboratories (California); Clean Energy Research Institute, University of Miami; Department of Chemical Engineering, Tsinghua University, Republic of China; Technical University Berlin, Federal Republic of Germany та ін.

Проведений аналіз існуючих досліджень та публікацій дозволив встановити, що на сьогодні дана проблема знаходиться на стадії розробки. В рамках крупних міжнародних і національних проектів створюються основні елементи інтегрованих систем енергозабезпечення на базі водневих технологій і поновлюваних енергоресурсів. Але незважаючи на це, залишається ще невирішеним широке коло питань, пов'язаних з розробкою та експлуатацією водневого енерготехнологічного обладнання. Тому дослідження, що спрямовані на подальше удосконалення водневих технологій, є на сьогоднішній час досить актуальними.

Металогідридна технологія переробки водню є одним з напрямів водневої енергетики, що активно розвивається. Металогідридні установки являють собою поки що нетрадиційні системи, котрим властивий ряд особливостей, що потребують вирішення задач як конструкційного, так і технологічного характеру на всіх етапах від розробки до пусканалагоджувальних робіт. Металогідридні пристрої призначені для роботи в складі різних енерготехнологічних систем (лабораторне й технологічне устаткування, системи газозабезпечення, стаціонарні й транспортні енергоустановки). Всі вони характеризуються сполученням декількох функцій переробки водню. Пристрої мають широкий діапазон кількостей збереженого водню й робочих тисків. Стабільність видачі водню визначається точністю регулювання робочого тиску в металогідридном пристрої, ефективне керування яким реалізується шляхом використання температури в якості керуючого фактору. Враховуючи це, відкриваються перспективи створення високоефективних металогідридних систем зберігання водню, які мають ряд значних переваг в порівнянні з традиційними засобами його зберігання. Використання технічних пропозицій по втіленню таких систем дозволить створити реальні передумови для зменшення обсягів використання органічного палива і, як наслідок, знизити рівень негативного техногенного впливу на навколишнє

середовище.

При проектуванні металогідридних пристроїв особлива роль приділяється методам математичного моделювання, які дозволяють знизити матеріальні та тимчасові витрати в порівнянні з різноманітними експериментальними дослідженнями. На основі результатів чисельних експериментів можна краще зрозуміти суть фізичних процесів, що протікають у пристроях, оптимізувати конструкції та вибрати найкращі режимні параметри. Внаслідок складності фізико-хімічних процесів в металогідридних системах, математичні моделі, що описують теплофізичні та гідравлічні властивості середовища, що акумулює, кінетику реакцій сорбції-десорбції водню, теплообмін між газовою й твердою фазами, поки ще недостатньо вивчені. Саме тому вивчення процесів тепломасообміну в розглянутих середовищах і створення надійних математичних моделей для їхнього опису здобувають першорядне значення при розробці ефективних металогідридних систем.

Задача практичного конструювання металогідридних систем не може бути вирішена без математичного моделювання процесів тепломасообміну, які протікають у шарі металогідрида, що дозволяє розрахувати основні характеристики створюваного пристрою. Це потребує розробки ефективного обчислювального алгоритму та створення на його основі програм для моделювання роботи елементів водневих систем, дослідження їх параметричних характеристик, що дозволить із незначними витратами й досить оперативно вирішувати питання розробки та вибору ефективних режимів роботи систем такого типу.

В ІПМаш НАН України розроблена математична модель термосорбційної взаємодії водню з металогідридом, що описується рівняннями переносу тепла й переносу маси при в'язісному режимі фільтрації водню крізь дисперсний шар металогідрида [1-5].

Розроблено алгоритм розрахунку термохімічних процесів в металогідридних елементах, що враховує реальні теплофізичні і термохімічні параметри робочого тіла, термодинамічну ефективність перетворення енергії, а також конструктивні особливості цих елементів при роботі їх в режимах з високою динамікою.

Запропоновано удосконалену методику розрахунку, що описує нестационарний процес термосорбційної взаємодії металогідрида з воднем, яка дозволяє здійснити вибір гідридоутворюючого матеріалу з необхідними характеристиками; визначити геометрію та структуру шару, а також розташування теплообмінних поверхонь; дати оцінку ефективності методів інтенсифікації термосорбційного процесу та обрати найбільш доцільний метод в залежності від цільового призначення; оптимізувати параметри конструкції відповідно до заданих характеристик, які визначають загальну вагу системи, робочі тиски, необхідні витратні параметри, діапазон температури й ін.

Література.

1. Мацевитий Ю.М. Повышение эффективности металлогидридных элементов теплоиспользующих установок / Ю.М. Мацевитый, В.В. Соловей, Н.А. Черная / Пробл. машиностроения. – 2006. – Т. 9, № 2. – С. 85–93.
2. Соловей В.В. Энергосберегающие технологии генерации и энерготехнологической переработки водорода / В.В. Соловей, А.И. Ивановский, Н.А. Черная // Компрессор. и энерг. машиностроение. – 2010. – № 2(20). – С. 21–24.
3. Соловей В.В. Моделирование тепломассообменных процессов в металлогидридных теплоиспользующих установках / В.В.Соловей, А.В. Кошельник, Н.А. Черная // Промышленная теплотехника. – Т. 34, № 2. – 2012. – С. 48–53.
4. Чорна Н.А. Удосконалення математичної моделі тепломасообмінних процесів у водневих металогідридних системах / Н.А. Чорна // Проблеми машиностроения. – 2013. – Т. 16, №3. – С. 68–72.
5. Чорна Н.А. Удосконалення моделі тепломасообмінних процесів у водневих металогідридних системах / Н.А. Чорна, М.М. Зіпунніков / Экология и промышленность. – 2015. – № 4. – С. 77-80.

УДК 628.1(1-21):628.2(477.74)

ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ МІСТА БОЛГРАД

Арабаджи Я.А., студентка ф-ту НГтаЕ, Шевченко Р.І., к.т.н, доцент
Одеська національна академія харчових технологій

Система водопостачання міста — це складний багатофункціональний процес, що працює безупинно 365 днів у році. Основними елементами системи є споруди, що здійснюють забір і очищення води, а потім доставку ресурсу до споживача.

У м. Болград працюють 3 водопровідні насосні станції (ВНС).

ВНС (I) призначена для подачі води від водозабірної споруди до площі водопровідної очисної споруди. Вода з озера Ялпуг через водозабірну дамбу надходить у два відстійники й направляється у ВНС (II).

На (I) насосній станції працюють 4 насоса по 160кВт потужністю 280 м³/год. Працюють на I підйомі 4 машиніста.

Водозабірні споруди - призначені для забору води з поверхневого водного джерела; розташовані, як правило, у прибережній зоні озера. У місці забору води є зона санітарної охорони водного джерела.

ВНС (II) — очисна. Вода заходить у відстійник проходить через фільтр (8шт.+3шт.у літній період) і хлораторну. Далі очищена вода подається в місто.

На станції працюють 6 насосів по 22 кВт потужністю 280 м³/год.

ВНС (III) підйому – проміжна. Є резервний резервуар на 1000 куб.води. Працюють 2 насоса по 22 кВт потужністю 280 м³/год.

Каналізація — це комплекс інженерних споруд і санітарних заходів, що забезпечують збір і видалення за межі населених пунктів і промислових підприємств забруднених стічних вод, їх очищення, знешкодження й знезараження.

Основні забруднення стічних вод

- фізіологічні виділення людини;

- відходи та викиди, одержані при митті продуктів харчування, посуду, приміщень, прання білизни, а, що так само утворюються в технологічних процесах на промислових підприємствах.

Побутові й багато виробничих вод містять значну кількість органічних речовин, які можуть загинувати, що дуже небезпечно для людей, тварин і риб.

Водовідвідна система складається з наступних основних елементів:

1. внутрішніх водовідвідних систем у будинках і внутрішньоквартальних водовідвідних мереж;

2. зовнішньої водовідвідної мережі;

3. регулюючих резервуарів;

4. насосних станцій і напірних трубопроводів.

Експлуатацію внутрішньоквартальних водовідвідних мереж, зовнішньої водовідвідної мережі резервуарів, що регулюють, насосних станцій і напірних трубопроводів займається цех водовідведення.

Існує спеціальна аварійна бригада в кількості 4 людей для промивання й продувки каналізаційних мереж.

Каналізаційна насосна станція (КНС) (I) типу - призначена для перекачування господарсько-фекальних і близьких до них по складу виробничих стічних вод.

КНС (I) шахтного типу, сполучена із прийомним резервуаром і трансформаторною підстанцією (є одна робоча підстанція й одна резервна). У підземній частині насосної станції розміщені: прийомний резервуар із ґратами (грабельна) і машинний зал. Підземна частина станції виконана із залізобетону.

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 Купінець Л.С.	51
ЕКОНОМІКО-ОРГАНІЗАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИХ ЗЕМЕЛЬ В СИСТЕМІ ВІДТВОРЕННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ Купінець 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., Мішкою 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., Радущ Д.С.	86
ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРЫ КОНТАКТНОГО ТИПА ДЛЯ НИЗКОПOTЕНЦИАЛЬНОЙ 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 ПОВІТРІДІГРІВАЧІ 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 ПОЛІЕФІРНИХ 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

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