

# ВІДНОВЛЮВАНА ТА ВОДНЕВА ЕНЕРГЕТИКА-2018

МАТЕРІАЛИ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Київ-2018

УДК 620.91

В-12

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту відновлюваної енергетики  
Національної академії наук України (Протокол №11 від 04.05.2018р.)

ISBN 978-617-696-800-9

УДК 620.91

Відновлювана та воднева енергетика – 2018: матеріали науково-практичної конференції (Київ, 18 травня 2018р.). – К. : Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2018. – 364 с.

У збірнику викладено матеріали доповідей учасників конференції, присвяченої розвитку відновлюваної та водневої енергетики з метою подальшого використання відновлюваних джерел енергії та водню для реалізації заходів для енергозбереження та енергоефективності в суспільстві.

Матеріали рекомендовано для науковців, викладачів фахівців підприємств, аспірантів та студентів які займаються вирішенням проблем енергозбереження та енергоефективності в суспільстві.

Відповідальні за випуск:

директор Інституту відновлюваної енергетики НАНУ,  
член-кореспондент НАНУ, професор Кудря С. О.  
помічник директора,  
старший науковий співробітник Клюс С. В.

Статті друкуються в авторській редакції. При цитуванні посилання на джерело обов'язкове. Редакція не несе відповідальності за достовірність інформації.

©Колектив авторів, 2018  
©Інститут відновлюваної енергетики НАНУ,  
укладання, оформлення, 2018

#### ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

##### ГОЛОВА:

- Солонін Юрій Михайлович, академік НАН України, докт. фіз.-мат. наук, директор Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича НАНУ

##### СПІВГОЛОВИ:

- Кудря Степан Олександрович, член-кор. НАН України, д.т.н., проф., директор Інституту відновлюваної енергетики НАНУ
- Репкін Олександр Олександрович, Президент водневої ради України

##### КООРДИНАТОРИ:

- Доронін Василь Васильович, «Українська воднева рада»
- Клюс Сергій Володимирович, Інститут відновлюваної енергетики НАН України
- Пепелов Олександр Вікторович, ДП «Міжгалузевий науково-технічний центр вітроенергетики ІВЕ НАН України»
- Хіменко Олена Олексіївна, Інститут відновлюваної енергетики НАН України

##### ОРГАНІЗАТОРИ:

- Інститут відновлюваної енергетики НАН України
- Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України
- Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України
- Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»
- Мала академія наук України
- Енергетична асоціація «Українська воднева рада»
- ДП «Міжгалузевий науково-технічний центр вітроенергетики ІВЕ НАН України»

##### РЕДАКЦІЙНА РАДА:

- Солонін Ю.М., д. фіз.-мат. н., академік НАНУ
- Кудря С.О., д.т.н., чл.-кор. НАНУ
- Резцов В.Ф., д.т.н., чл.-кор. НАНУ
- Суржик Т.В., к.т.н.
- Репкін О. О.
- Кузнецов М.П., д.т.н.
- Васько П.Ф., д.т.н.
- Морозов Ю.П., к.т.н.
- Головка В.М., д.т.н.
- Клюс В.П., к.т.н.
- Клюс С.В., к.т.н.
- Пепелов О.В.

Думка редакційної ради може не співпадати з поглядами авторів матеріалів.  
Редакція не несе відповідальності за інформацію, надану авторами.

**ЗМІСТ**

ПРИВІТАННЯ УЧАСНИКАМ КОНФЕРЕНЦІЇ ВІД ДИРЕКТОРА ІНСТИТУТУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НАН УКРАЇНИ С. О. КУДРІ	11
ПРИВІТАННЯ ПРЕЗИДЕНТА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ АСОЦІАЦІЇ «УКРАЇНСЬКА ВОДНЕВА РАДА» О. РЕПКА	12
<b>ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ</b>	
POSSIBILITIES OF INTERNATIONAL COOPERATION IN THE FRAMEWORK OF "HORIZON 2020" AND JOINT INITIATIVE "FUEL CELL AND HYDROGEN" 2018-2020 CALLS <i>I. Bilan</i>	13
ВІД ТРАДИЦІЙНОЇ ДО ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ: РЕГІОНАЛЬНІ ТА ГЛОБАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ <i>С.В. Войтко, О.О. Трофименко</i>	16
НОВІ МІЖНАРОДНІ ТА НАЦІОНАЛЬНІ СТАНДАРТИ УКРАЇНИ ДЛЯ ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ <i>О.М. Дудник, І.С. Соколовська</i>	23
ЭНЕРГОУСТАНОВКА НА ВИЭ С ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОМ ДЛЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ ЗОНЫ <i>В.И. Ключ</i>	27
ОСОБЛИВОСТІ ТАРИФНОГО РЕГУЛЮВАННЯ У ГАЛУЗІ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ <i>І.В. Кременевська</i>	31
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ВОДНЮ <i>С.С. Фоманюк, Ю.П. Морозов, М.П. Кузнецов</i>	35
ІНТЕГРОВАННИЙ ПІДХІД ДО ВИБОРУ СИСТЕМ АКУМУЛЮВАННЯ ЕНЕРГІЇ ТА ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ <i>С.С. Фоманюк</i>	41
СТРАТЕГІЯ ОПТИМІЗАЦІЇ КОМБІНОВАНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ВИДНОВЛЮВАНОЇ ТА ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ <i>С.С. Фоманюк</i>	47
ВІДНОВЛЮВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ВИДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ <i>С.С. Фоманюк</i>	51

МЕТОДИ ЗАРЯДУ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ ВІД ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ <i>В.Б. Павлов, В.І. Бурдюк</i>	54
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ «ЕНЕРГЕТИЧНО ПАСИВНИХ» МАЛОПОВЕРХОВИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ <i>В.Ф. Резцов, Т.В. Суржик, Л.А. Курнос</i>	59
INCREASING THE ENERGY EFFICIENCY OF ALUMINUM ALLOYS PRODUCTION <i>O. Skuibida</i>	68
ВОДЕНЬ ТА ПАЛИВНІ КОМІРКИ ЯК ОСНОВА БІЛЬШ ШИРОКОГО ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ (ВДЕ) В УКРАЇНІ <i>Ю.М. Солонін</i>	71
DEVELOPMENT OF ADVANCED HEAT EXCHANGER FOR NATURAL GAS THERMAL RECOVERY AND REFORMING TECHNOLOGIES <i>B. Soroka, V. Zgurskyi, M. Vorobyov</i>	74
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ ПОЛІКРИСТАЛЕВИХ МАТЕРІАЛІВ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>І.В. Бродниковська</i>	79
УКРАЇНСЬКИЙ ШЛЯХ ВІД ПОРОШКУ ДО ЕЛЕКТРИКИ <i>О. Васильєв, Є. Бродниковський</i>	82
INFLUENCE OF NITROGEN ATOMS INTRODUCED TO THE GRAPHENE-LIKE CARBON NANOCUSTER ON THE H <sub>2</sub> ADSORPTION <i>E. Demianenko, V. Lobanov, O. Karpenko, A. Grebenyuk, M. Kartel</i>	86
АНАЛІЗ СВІТОВОГО РИНКУ ЕНЕРГОУСТАНОВОК НА ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТАХ <i>О.М. Дудник</i>	89
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВОДНЮ НА ЕНЕРГЕТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЕРАМІЧНИХ ПАЛИВНИХ КОМІРОК <i>Н.О. Лисуненко, В.М. Мокійчук</i>	92
ФОТОЕЛЕКТРОХІМІЧНІ КОМІРКИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ І АКУМУЛЮВАННЯ ВОДНЮ <i>І.А. Русецький, І.О. Слободянюк, Л.Г. Щербакова, М.О. Данилов, С.С. Фоманюк, Г.Я. Колбасов, Ю.М. Солонін</i>	95
ВОДНЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ - ІННОВАЦІЙНА СКЛАДОВА ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ <i>В.В. Соловей, М.М. Зіпунніков, А.А. Шевченко, І.О. Воробйова</i>	101

<b>АКУМУЛЮВАННЯ ЕНЕРГІЇ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ІЗ ЗАС"ГОСУВАННЯМ ВОДНЮ</b>	105
<i>С.О. Кудря, М.А. Ткаленко, Л.В. Яценко, Л.Я. Шинкаренко, О.В. Писечков</i>	
<b>ВОДНЕВА ЕКОНОМІКА – СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВА УКРАЇНИ В ЇЇ РОЗВИТКУ</b>	110
<i>В.В. Ступницький, П.І. Ступницька, Є.В. Срібна</i>	
<b>НОВИ ВОДЕНЬАКУМУЛЮЮЧІ КОМПОЗИТИ НА ОСНОВІ Mg З ІОНТАКАМИ НАНО Ti та TiO<sub>2</sub></b>	113
<i>В.В. Барановський, І.Ю. Завалій, Р.В. Дещик, Т.М. Засадний</i>	
<b>СТРУКТУРНА ЗАЛЕЖИВІСТЬ ПРОВІДНОСТІ ТА МЕХАНІЧНОЇ ПОВЕДІНКИ CsFe<sub>10</sub>Sc<sub>2</sub>Zr KPK ЕЛЕКТРОЛІТУ</b>	117
<i>М.М. Бурчаківський</i>	
<b>ГОРІННЯ ПЛІВОК ТА БАГАТОШАРОВІ СТРУКТУРИ ДЛЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ (600 °С) ПАЛИВНОЇ КОМІРКИ НА ОСНОВІ ZrO<sub>2</sub> Sc<sub>2</sub>O<sub>3</sub> CeO<sub>2</sub></b>	120
<i>О. Василюк, С. Бродницький, О. В'юнов, Л. Коваленко, О. Митківський, А. Білоус</i>	
<b>ВПЛИВ ЛЕГУЮЧИХ ДОМІШОК Si, Ti, Fe НА ВОДЕНЬСОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ, ТЕРМІЧНУ СТІЙКІСТЬ ТА КІНЕТИКУ РОЗКЛАДУ ГІДРИДНОЇ ФАЗИ MgH<sub>2</sub> МЕХАНІЧНИХ СПЛАВІВ- КОМПОЗИТІВ</b>	125
<i>О.Г. Єршова, В.Д. Добровольський, Ю.М. Солонін</i>	
<b>НОВІ ВОДЕНЬАКУМУЛЮЮЧІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ У ПРИСТРОЯХ ПОСТАЧАННЯ ВОДНЮ</b>	130
<i>І.Ю. Завалій, Ю.В. Вербовицький, В.О. Оприск</i>	
<b>СТВОРЕННЯ ПЛІВОК АНОДУ ТА ЕЛЕКТРОЛІТУ ДЛЯ ВОДНЕВИХ ПАЛИВНИХ КОМІРОК МЕТОДОМ ПЛІВКОВОГО ЛИТТЯ</b>	132
<i>С.Е. Іванченко, І.О. Полішко</i>	
<b>СТАБІЛЬНІСТЬ ТА СІРКОСТІЙКІСТЬ Ni-ВМІСНИХ КОМПОЗИТІВ - ПРОТОТИПІВ АНОДІВ KPK В ПРОЦЕСІ ТРИ-РИФОРМІНГУ МЕТАНУ</b>	136
<i>М.Р. Канцерова, С.М. Орлик, А.Д. Васильєв</i>	
<b>МЕХАНІЧНА ПОВЕДІНКА МАТЕРІАЛІВ ТВЕРДОКСИДНИХ ПАЛИВНИХ КОМІРОК З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ РОБОЧОГО СЕРЕДОВИЩА</b>	138
<i>В.Я. Подгурська, Б.Д. Василів, О.П. Остап</i>	
<b>СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕННЯ И ЗАЩИТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ОТ КАВИТАЦИОННОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ</b>	141
<i>Д.А. Рассохин, П.С. Танасиенко</i>	

<b>РОЗРОБКА СВІТЛОЧУТЛИВОГО АНОДУ ТА КАТОДНОГО КАТАЛІТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ВОДНЮ РОЗЩЕПЛЕННЯМ ВОДИ У РЕВЕРСИВНІЙ ПАЛИВНІЙ КОМІРЦІ</b>	143
<i>Т.В. Ткаченко, Д.С. Каменських, В.О. Свєдокименко, Р.В. Корж, В.І. Кашковський</i>	
<b>ОДЕРЖАННЯ БІОГАЗУ З ЦЕЛЮЛОЗОВМІСНИХ ВІДХОДІВ ЗА СУХОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ</b>	147
<i>Г.С. Діденко</i>	
<b>РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ КОНВЕРСІЇ ТВЕРДИХ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ ДЛЯ РОБОТИ ЕЛЕКТРОГЕНЕРАТОРІВ З ДВИГУНАМИ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ ТА ПАЛИВНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ</b>	150
<i>О.М. Дудник</i>	
<b>РЕСУРСИ СКИДНОЇ ТЕПЛОТИ ПРОДУКТІВ ЗГОРЯННЯ БІОПАЛИВ</b>	154
<i>М.М. Жовмір, М.О. Будько</i>	
<b>ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ВИЛУЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ</b>	159
<i>В. Жовтянський, Е. Колеснікова</i>	
<b>ТЕХНОЛОГІЧНА ЛІНІЯ ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ ДОННИХ МУЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ</b>	163
<i>В.А. Жовтянський, С.В. Петров, О.В. Вербовський, Ю.І. Лелюх, В.М. Орлик, М.В. Якимович, І.М. Вакілов, В.Г. Назаренко, Д.І. Рубець, А.Я. Самойленко, Ю.В. Старинський</i>	
<b>ОТРИМАННЯ ТЕПЛА І ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ОСНОВІ БІОМАСИ</b>	167
<i>С.М. Кухарець, Г.А. Голуб, Я.Д. Ярош</i>	
<b>ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СПАЛЮВАННЯ ОРГАНІЧНОГО ПАЛИВА В АТМОСФЕРНИХ ПАЛЬНИКАХ</b>	171
<i>І.С. Сорока, В.В. Горупа, В.С. Кудрявцев</i>	
<b>ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПАЛИВА В ПОБУТОВИХ ГАЗОВИХ ПЛИТАХ</b>	175
<i>І.С. Сорока, В.В. Горупа</i>	
<b>РЕГУЛЮВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ АМОНІЙНОГО НІТРОГЕНУ ПРИ МЕТАНОВІЙ ФЕРМЕНТАЦІЇ КУРЯЧОГО ПОСЛІДУ В УМОВАХ РЕЦИРКУЛЯЦІЇ РІДКОЇ ФАЗИ</b>	180
<i>С.Б. Шаповалов, С.О. Жадан, А.І. Салюк</i>	
<b>ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ДАХОВОЇ МЕРЕЖЕВОЇ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОЇ СТАНЦІЇ</b>	184
<i>А.І. Басараб, С.О. Кудря</i>	
<b>АНАЛІЗ РОБОТИ МЕРЕЖЕВОГО PV-ІНВЕРТОРА В СКЛАДІ РОЗПОДІЛЬНОЇ МЕРЕЖІ</b>	188
<i>В.В. Бодняк, О.Ю. Гасвський</i>	

<b>ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ЛАЗЕРІВ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ВОДНЮ</b>	192
<i>Д.В. Бондаренко, В.А. Щокіна, О.П. Пономаренко</i>	
<b>ЗАСТОСУВАННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ ТА АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ДЛЯ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЛАСНИХ ПОТРЕБ</b>	196
<i>З.Я. Ворона</i>	
<b>ДВУХУЗЛОВАЯ МОДЕЛЬ ПОДКЛЮЧЕННЯ СТАНЦІЇ НА ВОЗОВНОВЛЯЕМОМ ИСТОЧНИКЕ ЕНЕРГІЇ К РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ</b>	200
<i>А.И. Гавевская</i>	
<b>ОПТИМІЗАЦІЯ УГЛА НАКЛОНА СОЛНЕЧНИХ ПАНЕЛЕЙ В УСЛОВІЯХ ЧАСТИЧНОГО ЗАТЕНЕННЯ</b>	205
<i>Д.А. Демин</i>	
<b>СИСТЕМА ВИМІРЮВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ФОТОМОДУЛІВ ТА МОНИТОРИНГУ МЕТЕОДАНИХ</b>	209
<i>А.Ю. Лепех, О.Ю. Гавевський</i>	
<b>АНАЛІЗ І ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ</b>	213
<i>В.О. Пундев, В.Ф. Резцов, Т.В. Суржик, В.І. Шевчук, І.О. Шейко</i>	
<b>ЗАЛЕЖНІСТЬ ШВИДКОСТІ ТЕПЛООБМІНУ В ПЛАСКОМУ ГЕЛІОКОЛЕКТОРІ ВІД АМПЛІТУДИ ПРИКЛАДЕНИХ ДО НЬОГО МЕХАНІЧНИХ КОЛИВАНЬ</b>	217
<i>В.С. Тихонюк</i>	
<b>БАЗА ДАНИХ ГЕОТЕРМАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ УКРАЇНИ</b>	220
<i>А.А. Барило</i>	
<b>ВІДНОВЛЮВАНА ЕНЕРГЕТИКА – ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ВЕКТОР УКРАЇНИ</b>	225
<i>С.О. Кудря, Б.Г. Тучинський, І.В. Іванченко, О.В. Пепелов</i>	
<b>ІНТЕГРАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ</b>	230
<i>О.С. Горохов</i>	
<b>АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В БУДІВЛЯХ ІЗ РІЗНИМ КЛАСОМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ</b>	233
<i>В.Ю. Іванчук, В.І. Будицько</i>	
<b>СУЧАСНИЙ СТАН МАЛОЇ ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ</b>	240
<i>А.В. Мороз</i>	
<b>МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК</b>	
<b>ВІБРАЦІЯ ЯК ДЖЕРЕЛО ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ</b>	243
<i>Д.Г. Благий</i>	
<b>АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГІЯ УРБАНІЗОВАНИХ ЗОН</b>	246
<i>О.С. Боровик, О.І. Мірошніченко</i>	
<b>ПЕРЕРОБКА ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ З МЕТОЮ ОТРИМАННЯ ГОРЮЧИХ ГАЗІВ</b>	250
<i>Д.М. Бочаров, Ю.О. Дюндава</i>	

<b>ЕФЕКТИВНІ ЕЛЕКТРОДИ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ ВОДНЮ У ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ</b>	254
<i>М.Б. Будзан, Л.М. Бойчишин</i>	
<b>ЕКОЛОГІЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ МЕТАНУ ТА ДОБРИВА ІЗ ЦІАНОБАКТЕРІЙ</b>	258
<i>Д.В. Геріна, О.О. Никифорова</i>	
<b>ПЕРСПЕКТИВИ РОЗБУДОВИ СОНЯЧНОЇ ТА ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ</b>	262
<i>Н.О. Голіней, Ю.С. Пиріг</i>	
<b>ОПТИМІЗАЦІЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СОНЯЧНОЇ БАТАРЕЇ З ДОПОМОГОЮ МАНІПУЛЯТОРА</b>	267
<i>А. Гомон, В. Федорчук-Мороз</i>	
<b>БЕЗПРОВІДНА ПЕРЕДАЧА ЕНЕРГІЇ</b>	272
<i>В.В. Гриньов, О.О. Коломісць</i>	
<b>ОБ'ЄДНАННЯ ДЖЕРЕЛ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ККД ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ЕНЕРГІЇ</b>	276
<i>В. Гуцуляк, Г. Гургула</i>	
<b>ДОДАТКОВЕ ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ ПРИ РОБОТІ ОЧИСНИХ СПОРУД</b>	281
<i>А.Я. Єналь, О. Мельник</i>	
<b>ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ ВІТРУ В УКРАЇНІ</b>	286
<i>О.О. Козачук</i>	
<b>ВИРІШЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПРОБЛЕМИ МІСТА МИРНОГРАД ШЛЯХОМ ВИРОБНИЦТВА ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ З БІОМАСИ ВЕРБИ ДЛЯ ОПАЛЕННЯ ШКІЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ</b>	292
<i>М.О. Косенко, С.А. Шкурко</i>	
<b>ЯК ЗМЕНШИТИ СОБІВАРТІСТЬ ВОДИ ДЛЯ ПОБУТОВИХ ПОТРЕБ НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ</b>	296
<i>А.В. Малетич, О.М. Мельник</i>	
<b>ВІДНОВЛЮВАЛЬНА ТА ВОДНЕВА ЕНЕРГЕТИКА</b>	300
<i>О.А. Молчанова, Т.С. Онщик</i>	
<b>УДОСКОНАЛЕННЯ СВІТИЛЬНИКІВ СИСТЕМ ЗАГАЛЬНОГО ОСВІТЛЕННЯ</b>	304
<i>П.В. Нагорний, О.М. Городній</i>	
<b>ВІВЧЕННЯ ЕНЕРГОНОСІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ККД ПАЛЬНИКА ІЗ ОЧЕРЕТУ ШЛЯХОМ ПОРІВНЯННЯ</b>	309
<i>В.В. Олексієнко</i>	
<b>ЕКОНОМІЯ ПАЛИВА МІСЬКОГО АВТОТРАНСПОРТУ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ РЕКУПЕРАЦІЇ КІНЕТИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ</b>	315
<i>О.О. Острівка, І. Гайдук, О. Пасічник, В.В. Гончаров</i>	

<b>СИСТЕМА ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ СПОРУДИ</b> <i>М.М. Пецоляк, Л.В. Накашидзе</i>	318
<b>«ЗБИРАЧ ТУМАНУ» - ПРИСТРІЙ ПЕРЕТВОРЕННЯ ВОДЯНОЇ ПАРИ В РІДИНУ</b> <i>Ю.О. Пізнюк</i>	322
<b>ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПАЛЬНОГО З ОЧЕРЕТУ В РЕГІОНІ СЕЛА ТРИПІЛЛЯ</b> <i>К.О. Поповіченко</i>	326
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ КВАЗИРЕЗОНАНСНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА НАПРУГИ З ВИСОКИМ КОЕФІЦІЄНТОМ КОРИСНОЇ ДІЇ</b> <i>Д.Г. Савельєв, А. С. Ревко, О.В. Лях</i>	333
<b>РОЗРОБКА ТА ВИГОТОВЛЕННЯ МОДЕЛІ МОБІЛЬНОГО ВІТРОГЕНЕРАТОРА</b> <i>Н.В. Савченко</i>	340
<b>СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ СОНЯЧНИМИ ПАНЕЛЯМИ</b> <i>Р.О. Святощук, С.В. Губарєв</i>	343
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІОПАЛИВА ТА МОЖЛИВІСТЬ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ</b> <i>В.О. Сліпченко</i>	347
<b>ВИРОЩУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ВЕРБИ НА ВОЛИНІ</b> <i>К. Толстушко, О. Гулай</i>	350
<b>ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ДЛЯ ПОБУТУ</b> <i>А.В. Худолєй, М.А. Козарєвський</i>	355
<b>PROSPECTS OF REED USING FOR THE MANUFACTURE OF HEAT-INSULATING PLATES</b> <i>A.A. Cherevata, V.V. Paryshkura</i>	358
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛІЙНОЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ЖИВИХ РОСЛИН</b> <i>О.І. Шемет</i>	360

## ШАНОВНІ УЧАСНИКИ КОНФЕРЕНЦІЇ ТА КОЛЕГИ!

Від імені організаторів конференції, співробітників Інституту відновлюваної енергетики НАН України та від себе особисто вітаю всіх учасників Науково-практичної конференції «Відновлювана та воднева енергетика», що присвячена 100-річчю Національної академії наук України, 120-річчю КПІ ім. Ігоря Сікорського, 100-річчю факультету електроенерготехніки та автоматики КПІ ім. Ігоря Сікорського.

В наш час інтенсивний розвиток відновлюваної та водневої енергетики дозволяє знаходити шляхи рішення енергетичних та екологічних проблем в країні та світі. Ця позитивна динаміка є результатом роботи багаторічної праці вчених над створенням законодавчої, технічної, наукової бази для виходу української науки і промисловості на світовий рівень.

Перспективним напрямком руху для України є використання відновлюваних джерел енергії для виробництва та зберігання водню, при цьому використовувати його, коли станції на відновлюваних джерелах не можуть виробити енергію в необхідній кількості. Для цього необхідно виконувати наукові дослідження у напрямку підвищення техніко-економічної ефективності системи енергопостачання з використанням відновлюваних джерел з циклом видобутку та використання водню. Також необхідно, на законодавчому рівні урегулювати питання отримання та використання водню в енергетиці.

Висока якість робіт забезпечується застосуванням сучасних методів дослідження, розробці теоретичних основ використання різних видів джерел енергії та вирішення проблем сумісності енергосистем на основі окремих видів ВДЕ. Запрошую Вас до активної співпраці над вирішенням проблем використання відновлюваної та водневої енергетики в Україні та світі.

Бажаю учасникам конференції результативної роботи з об'єднання набутого досвіду, а також впровадження в життя наукових ідей, творчих задумів та здобутків для зміцнення позицій відновлюваної та водневої енергетики в Україні та світі.

Директор Інституту  
відновлюваної енергетики  
НАН України, чл.-кор. НАНУ

С. О. Кудря

надходжень в сільськогосподарському виробництві можливо забезпечити за рахунок виробництва і використання біопалива.

**Література:**

1. Golub, G. A., Kukharets, S. M., Yarosh, Y. D., Kukharets, V. V., 2017. *Integrated use of bioenergy conversion technologies in agroecosystems. INMATEH – Agricultural Engineering, Vol. 51, No. 1, 93–100*
2. Pollmann, O., Podruzsik, S., Fehér, O., 2014. *Social acceptance of renewable energy: some examples from Europe and developing Africa. Society and Economy, Vol. 36, No. 2, 217–231.*
3. Geletuha, G.G., Zhelezna, T.A., 2014. *The Perspectives of Agricultural Wastes Utilization for Energy Production in Ukraine. Analitical Notes ASL, №7, 33 p.*
4. Geletuha, G.G., Kucheruk, P.P., Matveiev, U.B., 2013. *The Perspectives of Biogas Production and Utilization in Ukraine. Analitical Notes ASL, №4, 22 p.*
5. Geletuha, G.G., Kucheruk, P.P., Matveiev, U.B., 2013. *Development of biogas technology in Ukraine and Germany: normative-legal framework and prospects. Kyiv – Hyultsov, 75 p.*
6. Borja, R., Rincón, B., 2017. *Biogas Production. Instituto de la Grasa (CSIC), Seville, Spain. Reference Module in Life Science*
7. Ivanova, B., Stoyanov, S., 2016. *Mathematical model formulation for the design of an integrated biodiesel-petroleum diesel blends system. Energy, Vol. 99, 221–236, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.01.038>*
8. Baskar, G., Aiswarya, R., 2016. *Trends in catalytic production of biodiesel from various feedstocks. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 57, 496–504. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.101>*
9. Baranauskas, R., Ilves, R., Küüt, A., Olt, J., 2015. *Influence of the biodiesel fuels with multifunctional additives on the diesel engine efficiency. Proceedings of the 7th International Scientific Conference Rural Development 2015. <http://doi.org/10.15544/RD.2015.018>*
10. Di Maria, F., Sordi, A., Micale, C., 2012. *Energy production from mechanical biological treatment and Composting plants exploiting solid anaerobic digestion batch: An Italian case study. Energy Conversion and Management, Vol. 56, 112–120. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2011.11.023>*
11. R. Baranauskas, R. Ilves, A. Küüt, J. Olt. *Influence of the biodiesel fuels with multifunctional additives on the diesel engine efficiency. Proceedings of the 7th International Scientific Conference Rural Development 2015.*
12. Golub, G., Kukharets, S., Yarosh, Y., Zavadzka, O., 2017. *Diversified production and bioenergy conversion for rural development. Proceedings of the 8th International Scientific Conference Rural Development, pp. 333–337. (<http://doi.org/10.15544/RD.2017.186>).*

УДК 662.76:504.064:683.95(043.2)

**ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СПАЛЮВАННЯ  
ОРГАНІЧНОГО ПАЛИВА В АТМОСФЕРНИХ  
ПАЛЬНИКАХ**

**Б.С. Сорока<sup>1</sup>, В.В. Горупа, В.С. Кудрявцев**

Інститут газу НАН України, вул. Дегтярівська, 39, м.Київ,  
03113, тел.: +38(044)455-49-98, e-mail: [boris.soroka@gmail.com](mailto:boris.soroka@gmail.com)

В Інституті газу НАН України започатковані дослідження шкідливих викидів в продуктах згоряння побутових газових плит з використанням комп'ютеризованої експериментальної установки. Проведені вимірювання складу продуктів згоряння, включаючи концентрації оксидів азоту  $NO$  та  $NO_2$ , монооксиду вуглецю  $CO$  – одночасно з визначенням температурних полів над поверхнею пальника та в об'ємі, де рухаються газові потоки. У всіх дослідах доведена наявність  $NO_2$ , максимальна концентрація якого при спалюванні скрапленого вуглеводневого газу є вищою, ніж у випадку використання природного газу.

**Ключові слова:** атмосферний пальник, діоксид азоту, коефіцієнт надлишку повітря, оксиди азоту, природний газ, скраплений вуглеводневий газ.

**ENVIRONMENTAL DISTINCTIONS OF COMBUSTION  
THE ORGANIC GAS FUELS BY MEANS OF  
ATMOSPHERIC BURNERS**

**B. Soroka<sup>1</sup>, V. Horupa, V. Kudryavtsev**

Gas Institute, Nat. Ac. of Sciences, Ukraine Kyiv, 39, Dehtiarivska  
Str., 03113 Kyiv, Ukraine.

The researches of harmful effluents of combustion products issued from gas cooker have been initiated in Gas Institute, NASU. The composition of combustion products including nitrogen  $NO$ ,  $NO_2$  and carbon  $CO$  oxides – has been studied by using the special firing set – up. The direct formation of highly toxic  $NO_2$  oxides has been found under each of the tests. The  $[NO_2]$  concentrations by liquefied

gas using exceed the corresponding values while natural gas burnong.

**Keywords:** air exes factor, atmospheric burner, liquefied hydrocarbon gas, natural gas, nitrogen dioxide, nitrogen oxides.

**ORCID:** 10000-0001-9174-0992.

В Інституті газу НАН України після багатьох десятиріч перерви у вивченні проблем, пов'язаних з побутовим використанням газу, поновлені на сучасному рівні дослідження екологічних та теплотехнічних аспектів спалювання газу в побутових приладах. Певним поштовхом до цих досліджень стала недостатня вивченість утворення шкідливих складових в продуктах згоряння, а також інформація щодо безпосередньої наявності діоксиду азоту  $\text{NO}_2$  у полум'ї атмосферних пальників [1].

Згідно з дослідженнями науковців з Національної лабораторії Лоуренса Берклі та Стенфордського університету, прилади для приготування їжі на природному газі, які використовують у третині американських домогосподарств, можуть викликати погіршення якості атмосферного повітря в приміщеннях, особливо за відсутності аспіраційних систем. На відміну від більшості споживачів вуглеводнів, газові плити напряму викидають високотоксичний діоксид азоту  $\text{NO}_2$  одночасно з оксидом вуглецю  $\text{CO}$  та формальдегідом  $\text{HCHO}$ [2].

Для проведення досліджень пальників побутових газових плит в Інституті газу НАН України створена дослідна установка, конструкція якої забезпечує регулювання та вимірювання потоку первинного повітря (коефіцієнт надлишку  $\lambda_{pr}$ ), а також паливного газу ( $\dot{V}_f$ ). На рис. 1 та 2 показано отримані експериментальні данні при спалюванні природного та зрідженого газів відповідно. Виміри концентрації викидів проведені в залежності від локального коефіцієнту надлишку повітря  $\lambda_{cp}$ , який, в свою чергу, визначається місцем відбору проби. Значення  $\lambda_{pr}$  визначалося вздовж траєкторії руху продуктів згоряння (лінії току), яка розповсюджується від пальника по радіусу днищи

ємності, а після розвороту піднімається по висоті вздовж бокової поверхні ємності. З огляду на суттєве підвищення значень  $\lambda_{cp}$  (від  $\lambda_{pr}$  до  $\lambda \gg 1.0$  – до значень, більших як 5 – 7). На рис. 3 концентрації оксидів наведено за європейськими стандартами до  $[\text{O}_2] = 3\%$ , що відповідає  $\lambda \approx 1.17$  для природного газу.

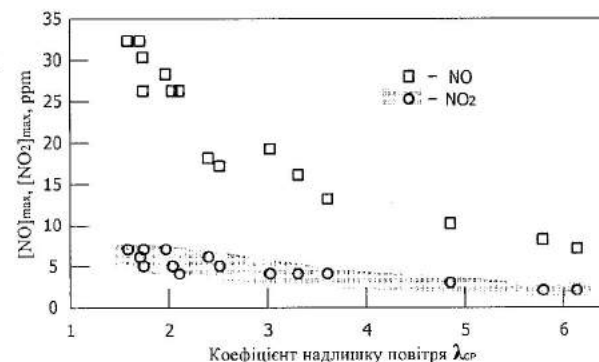


Рис. 1. Залежність концентрації викидів оксидів азоту  $[\text{NO}]$  та  $[\text{NO}_2]$  від коефіцієнта надлишку повітря в продуктах згоряння  $\lambda_{cp}$  побутової газової

плити. ( $\lambda_{pr}=0,38$ ,  $\dot{V}_f=2.5$  л/хв,  $h=20$ мм). Паливо – природний газ.

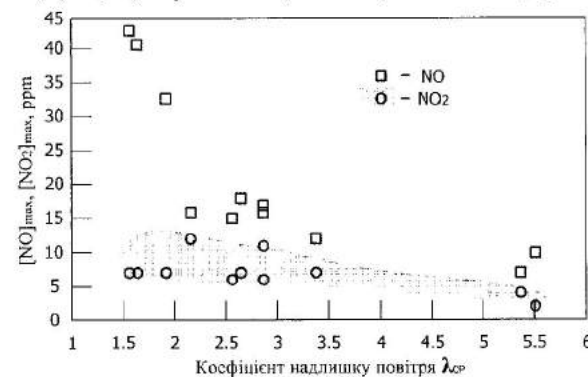


Рис. 2. Залежність концентрації оксидів азоту  $[\text{NO}]$  та  $[\text{NO}_2]$  від коефіцієнта надлишку повітря в продуктах згоряння  $\lambda_{cp}$  побутової газової

плити ( $\lambda_{pr}=0,57$ ,  $\dot{V}_f=3.5$  л/хв,  $h=22$ мм). Паливо – скраплений газ.



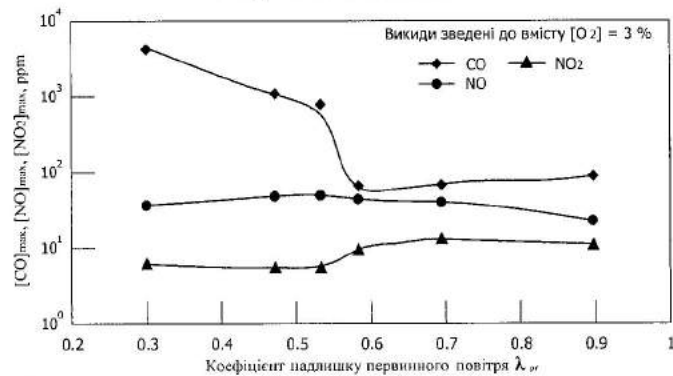


Рис. 3. Залежність максимальних концентрацій шкідливих речовин NO, NO<sub>2</sub>, CO зведених до [O<sub>2</sub>] = 3% у факелах атмосферного пальника, від коефіцієнту надлишку первинного повітря  $\lambda_{pr}$ . Відстань від пальника  $h = 22$  мм. Паливо – природний газ.

**Висновки.** Експериментально встановлено, що при спалюванні природного та скрапленого газу в побутових газових плитах безпосередньо в факелах утворюється високотоксичний двоокис азоту NO<sub>2</sub>. При спалюванні природного газу можна відмітити зниження концентрації NO<sub>x</sub> в цілому та [NO<sub>2</sub>], зокрема у порівнянні із факелом скрапленого газу. Виявлено, що концентрація NO<sub>2</sub> в продуктах згоряння залежить від режимних характеристик роботи пальника:  $\dot{V}_f$ ,  $\lambda_{pr}$ , а також геометричного фактора  $h$ .

#### Література:

1. Сорока Б.С., Горупа В.В. Сучасний стан та напрями удосконалення пальників побутових газових плит. Частина 1. Науково-технологічні засади ефективного використання палива та екологічно чистого спалювання газу в кухонних плитах // *Енерготехнології и ресурсосбережение*. 2017. – №3 – С. 3 –19.

2. Wendee Nicole. *Cooking Up Indoor Air Pollution* [Online resource]. Access mode: <https://ehp.niehs.nih.gov/wp-content/uploads/122/1/ehp.122-A27.pdf>

УДК 662.951.22:662.6/9:662.614.2(043.2)

## ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПАЛИВА В ПОБУТОВИХ ГАЗОВИХ ПЛИТАХ

Б.С. Сорока<sup>1</sup>, В.В. Горупа,

Інститут газу НАН України, вул. Дегтярівська, 39,

м. Київ, 03113, тел.: +38(044)455-49-98,

e-mail: [boris.soroka@gmail.com](mailto:boris.soroka@gmail.com)

Створено експериментальну установку з інформаційною системою для дослідження екологічних та енергетичних характеристик пальників побутових газових плит. Визначено внутрішній та зовнішній розподіли температур в часі для системи «пальник —ємність, де рідиться контрольована рідина (вода)».

Для нормальних режимів горіння природного та скрапленого газу визначено вплив витрат палива  $\dot{V}_f$ , коефіцієнту надлишку первинного повітря  $\lambda_{pr}$  та відстані між пальником та ємністю (висоти  $h$ ), на енергетичний ККД використання палива.

**Ключові слова:** ежекційний пальник, скраплений газ, коефіцієнт надлишку повітря, природний газ, продукти згоряння, температура факелу (гарячих газів), поверхня горіння.