

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕНЕРГЕТИКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ: СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
ІІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

11 листопада 2022 р.

**Кам'янець-Подільський
2022**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕНЕРГЕТИКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ЕФЕКТИВНЕ
ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ:
СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ
ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
II ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
11 листопада 2022 р.,
м. Кам'янець-Подільський**

**Кам'янець-Подільський
2022**

УДК 620.9

Редакційна колегія:

ІВАНИШИН В. В., доктор економічних наук, професор, член-кореспондент НААН України, заслужений працівник сільського господарства України, голова вченої ради, ректор Закладу вищої освіти «Подільський державний університет» (ЗВО «ПДУ»); **БЯЛКОВСЬКА О. А.**, доктор економічних наук, професор, проректор з навчальної, науково-інноваційної та міжнародної діяльності ЗВО «ПДУ»; **МИХАЙЛОВА Л. М.**, кандидат технічних наук, професор, директор навчально-наукового інституту енергетики (ННІЕ), ЗВО «ПДУ»; **ЧЕРВІНСЬКИЙ Л. С.**, доктор технічних наук, професор, заслужений працівник Національного університету біоресурсів і природокористування України, член Міжнародної академії аграрної освіти; **МОРОЗ О. О.**, доктор технічних наук, професор кафедри механічної та електричної інженерії, інженерно-технологічного факультету, Полтавського державного аграрного університету; **КОСУЛІНА Н. Г.**, доктор технічних наук, професор кафедри біомедичної інженерії та теоретичної електротехніки, факультету енергетики, цифрових та комп'ютерних технологій, Державного біотехнологічного університету; **КОВАЛИШИН С. Й.**, кандидат технічних наук, професор, декан факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій Львівського національного університету природокористування; **СИРОТЮК С. В.**, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри енергетики факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій Львівського національного університету природокористування; **БЕРЕЗЮК А. О.** кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехніки, електромеханіки і електротехнологій навчально-наукового інституту енергетики, автоматизації і енергозбереження Національного університету біоресурсів і природокористування України; **КОЗАК О. В.** кандидат технічних наук, доцент, відповідальний за наукову роботу та міжнародну діяльність ННІЕ ЗВО «ПДУ»; **ДУБІК В. М.**, кандидат технічних наук, доцент, голова науково-методичної комісії ННІЕ ЗВО «ПДУ»; **ГАРАСИМЧУК І. Д.**, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри електротехніки, електромеханіки і електротехнологій ННІЕ ЗВО «ПДУ»; **ЗБАРАВСЬКА Л. Ю.**, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики, охорони праці та інженерії середовища ННІЕ ЗВО «ПДУ»; **ТКАЧ О. В.**, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри енергозберігаючих технологій та енергетичного менеджменту ННІЕ ЗВО «ПДУ».

Ефективне використання енергії стан і перспективи: збірник наукових праць II Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. 11 листопада 2022 р. (ЗВО «ПДУ», м. Кам'янець-Подільський). – Кам'янець-Подільський, 2022. – 276 с.

Збірник містить наукові доповіді II Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Ефективне використання енергії стан і перспективи» (Кам'янець-Подільський, 11 листопада 2022 р.), які пов'язані з електроенергетикою, електротехнікою та електромеханікою за такими напрямками: сонячна електроенергетика; вітрова електроенергетика; мала гідроенергетика; біомедична інженерія; електротехнології в агропромисловому комплексі; електропривод в агропромисловому комплексі; теплоенергетичні установки; інформаційні технології в енергетиці; енергетичний менеджмент.

Відповідальність за зміст і достовірність публікацій несуть автори наукових доповідей. Точки зору авторів публікацій можуть не співпадати з точкою зору редколегії збірника.

УДК 620.9

Зміст

Василь АНТИМЕНЮК ТИПИ РЕЗЕРВУАРІВ БІОГАЗОВИХ РЕАКТОРІВ	11
Віталій АНТОНОВ НЕРЕГУЛЬОВАНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД КОНВЕЄРНИХ УСТАНОВОК	12
Олександра БАЗЮК ЕНЕРГЕТИКА УКРАЇНИ В ПЕРІОД ВІЙНИ.....	14
Ігор БАНКОДУЙ ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПАЛИВА ГАЗОПОРШНЕВИМИ І ГАЗОТУРБІННИМИ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯМИ	18
Ілля БАРАНОВ МОДЕРНІЗАЦІЯ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРА ПОБУТОВОГО КОМПРЕСІЙНОГО ХОЛОДИЛЬНИКА STINOL-104	21
Андрій БАШЛІЙ НОВІ ПОЛОЖЕННЯ ЗАКОНОДАВСТВА ЩОДО СОЦІАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПОТЕРПІЛИХ ВНАСЛІДОК НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ.....	25
Владислав БЕРНИК ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ З НАВКОЛИШНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ	27
Іван БІЛОВОД ТЕНДЕНЦІЇ ТА ОСНОВИ РОЗРАХУНКІВ ОСВІТЛЕННЯ ТЕПЛИЦЬ	30
Володимир БОЙКО АНАЛІЗ СХЕМ ЕЛЕКТРИЧНИХ З'ЄДНАНЬ НА ВИСОКІЙ СТОРОНІ ПІДСТАНЦІЇ 35/10 КВ	33
Дмитро БОЛОТІН ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ АКТИВНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ ЗЕРНОСХОВИЩ З ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИМИ РЕЖИМАМИ	35
Володимир БУРИНСЬКИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ КЕРУВАННЯ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ ВИЩЕ 10 КВ (35 КВ)	36
Вадим БУРЯЧОК ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ МЕТОДІВ ПРИМАНЮВАННЯ ТА ЗНИЩЕННЯ РІЗНИХ ВИДІВ КОМАХ.....	38
Віталій БУЧОК СТРУКТУРНА СХЕМА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВИМІРЮВАННЯ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ МОЛОКА	40

Олександр ВАРШАВСЬКИЙ СУЧАСНІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ	42
Андрій ВАСИЛЕВСЬКИЙ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СИСТЕМАХ ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ СУПЕРМАРКЕТІВ	45
Валерій ВЕРЕСЮК ГАЗОТУРБІННА ТЕПЛОЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛЬ ЯК ОБ'ЄКТ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ	48
Денис ВЕЧІРКО ОБІРУНТУВАННЯ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНОГО СПОСОБУ ВІДНОВЛЕННЯ ТРАВМОВАНИХ ШКІРЯНИХ ТКАНИН ТВАРИН.....	51
Ростислав ВОЙНАРЕНКО ТЕПЛОВІ ТА ГЕОТЕРМАЛЬНІ НАСОСИ – ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ СИСТЕМИ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ	54
Артем ВОЛОХОВСЬКИЙ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ МЕТОДІВ СТИМУЛЮВАННЯ РОСТУ РОСЛИН В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ	58
Іван ГАДЖУЛА МАЛА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА.....	60
Віктор ГОРБАЧОВ ТЕЛЕМЕХАНІКА ТА СИСТЕМА ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО УПРАВЛІННЯ.....	62
Олексій ГРИБ СОНЯЧНА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА	64
Владислав ДАНЬКОВ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ МЕТОДІВ МОНТАЖУ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК ЯК ЗОПОРУКА ЯКОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК.....	67
Григорій ДЕМЧЕНКО ЗАХИСТ ОБЛАДНАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ СІЛЬСЬКИХ РАЙОНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРИСТРОЮ ППКО «ОРІОН-NOVA 4»	69
Максим ЗАВАЛЬСЬКИЙ ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ.....	72
Дмитро ЗАГАНЯЧ АЛЬТЕРНАТИВА ДЛЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ	74

Богдан ЗБАРАВСЬКИЙ СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА: МОЖЛИВОСТІ СУЧАСНОСТІ.....	77
Валерія ІВАНІЩЕВА, Олександр ГЛУЩЕНКО АНАЛІЗ ЕНЕРГОЄМНОСТІ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВЛАШТУВАННЯ ОСНОВИ ОБ'ЄКТІВ АПК.....	80
Григорій КАШУЛ МОДЕЛЬ ОБ'ЄДНОНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ГІБРИДНОГО ВІТРО-СОНЯЧНО-ДИЗЕЛЬНОГО ЕНЕРГОКОМПЛЕКСУ	82
Артур КОВАЛЬЧУК ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ.....	85
Костянтин КОЛОДРІВСЬКИЙ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ВУЛИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ НА БАЗІ ПОНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ	87
Максим КОРЖЕНКО ШЛЯХИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ДЛЯ ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСУ	89
Олександр КОРЧАК АВТОМАТИЧНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РОБОТОЮ ТВЕРДОПАЛИВНОГО КОТЛА.....	92
Василь КОСМИНКА СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ.....	94
Альона КОСТЕЦЬКА ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ККД СОНЯЧНОЇ ПАНЕЛІ ВІД ТЕМПЕРАТУРИ.....	96
Марк КОСТИШЕН ПРОБЛЕМА ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ	99
Дмитро КОШЕВОЙ АВТОМАТИЗАЦІЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ І КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ.....	102
Сергій КОШЕЛЬНІКОВ ПРИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ І РЕГУЛЮВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ТЕПЛИЦІ	104
Богдан КРАЙНИК СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА.....	106
Віталій КРИСІНСЬКИЙ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ОСВІТЛЮВАЛЬНІ ТА ОПРОМІНЮВАЛЬНІ УСТАНОВКИ	108

Руслан КУЗНЕЦОВ ВИЧЕННЯ ДОСВІДУ ВЕЛИКОБРИТАНІЇ ЩОДО РОЗРОБКИ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ЕНЕРГООЩАДНОСТІ.....	111
Іван КУШНІР ЕНЕРГЕТИКА ПІД ЧАС ВІЙНИ	114
Павло ЛИТВИНЮК АСКОЕ ДЛЯ ПОБУТОВОГО СЕКТОРА NOVASYS ENERGYSALE.....	117
Андрій МАЗУР ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ МЕТОДІВ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ ЯК ЗОПОРУКА ЯКОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕНЕРГООБЛАДНАННЯ.....	120
Антон МАЛИШЕВ СОНЯЧНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ, ТА СОНЯЧНА ЕНЕРГІЯ	122
Кирил МАЛЬЦЕВ СУЧАСНІ ПРИЛАДИ НА ОСНОВІ МАЛОПОТУЖНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ НАДВИСОКОЇ ЧАСТОТИ	124
Владислав МАТКОВСЬКИЙ ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ НЕТРАДИЦІЙНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ.....	127
Наталія МЕЛЕНЧЕНКО ФІЗИЧНИЙ МЕХАНІЗМ ОДЕРЖАННЯ ЕЛЕКТРОГРАФІЇ	129
Анна МЕЛЬНИК, Фаїз ХАРІРІ ДЕЯКІ ПОЛОЖЕННЯ ЗАКОНУ УКРАЇНИ «ПРО ВНЕСЕННЯ ЗМІН ДО ДЕЯКИХ ЗАКОНІВ УКРАЇНИ ЩОДО РОЗВИТКУ УСТАНОВОК ЗБЕРІГАННЯ ЕНЕРГІЇ» ТА ВІДПОВІДНІ ЗМІНИ ДО КОДЕКСУ СИСТЕМ РОЗПОДІЛУ	131
Олексій МЕТРУСЬ ПРОБЛЕМА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ СОНЯЧНИХ КОЛЕКТОРІВ У СКЛАДІ ВОДОГРІЙНИХ УСТАНОВОК.....	134
Роман МИКИТЕЙ ЕНЕРГІЯ ВІТРУ	135
Владислав МИХАЙЛОВ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУМІВ КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ ЛІНІЙ 220В	138
Людмила МУДРАКОВА ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГООЩАДНИХ СКЛЯНИХ КРИШОК В РОЗДРІБНІЙ ТОРГІВЛІ.....	140
Олександр МУКОМЕЛ АНАЛІЗ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ.....	142

Олена МУКОМЕЛА ДОСЛІДЖЕННЯ МАСОВОЇ ШВИДКОСТІ ВИПАРУ З ХВОЙНОЇ БІОМАСИ	144
Віталій НАВРОЦЬКИЙ АНАЛІЗ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ.....	147
Олександр ОЛІЙНИК ОЦІНКА СОНЯЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ НА ТЕРИТОРІЇ м. ДУНАЇВЦІ	149
Владислав ОЛІЙНИК ГІДРОЕНЕРГЕТИКА – НЕТРАДИЦІЙНІ ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ	151
Віталій ОЛІЙНИК ВПЛИВ ПРИРОДНИХ УМОВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ ВІТРОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	153
Андрій ПАЗЮК ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ БЛОКУ ВИСОКОЇ НАПРУГИ	155
Андрій ПАЛАМАР ЕЛЕКТРИЧНІ ІОНІЗАТОРИ ПОВІТРЯ	158
Любов ПАЛЬЧИКІВСЬКА ОЦІНКА ІНТЕГРАЦІЇ ОБСЯГІВ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ....	159
Ілля ПАРОВИЙ ПОРІВНЯННІ ЕФЕКТИВНИХ МЕТОДІВ ПРИГОТУВАННЯ КОРМІВ ДЛЯ ГОДОВУВАННЯ СВИНЕЙ НА СВИНОФЕРМАХ З ПОДАЛЬШИМ ВИКОРИСТАННЯМ ГНОЮ В БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК.....	161
Микола ПАСІЧНИК ГЕОТЕРМАЛЬНА ЕНЕРГІЯ.....	163
Владислав ПАСЯК ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ	165
Владислав ПЕТРИЧКА КОНЦЕПЦІЯ ПОБУДОВИ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ	168
Олександр ПЕТРОВ ЕТАНОЛ – АЛЬТЕРНАТИВНА ЗАМІНА ДЛЯ БЕНЗИНУ	171
Дмитро ПЕЧЕРЯГА ОРГАНІЗАЦІЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ	174
Джон ПЕШКАН АЛЬТЕРНАТИВНЕ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ	176

Денис ПИРІГ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТІ ГОДУВАННЯ КОРІВ В ЗИМОВИЙ ПЕРІОД	179
Дмитро ПОДШИВАЙЛОВ ЯК УКРАЇНІ ВИЙТИ ІЗ КРИЗИ В ЕНЕРГЕТИЧНІЙ ГАЛУЗІ?	181
Ярослав П'ЯТКОВСЬКИЙ РОЗРОБКА СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ІНДУКЦІЙНИМ НАГРІВАЧЕМ	187
Олександр РИБЯНСЬКИЙ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА ДЛЯ СУШІННЯ ЗЕРНА	190
Антон СВІДЕРСЬКИЙ СУЧАСНІ ВИКЛИКИ В ЕНЕРГЕТИЦІ І МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ.....	192
Дар'я СКРИПНИК ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ СВІТЛОДІОДНИХ ЛАМП В УКРАЇНІ. ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ	197
Сергій СЛОБОДЯН ВІТРОЕЛЕКТРИЧНІ УСТАНОВКИ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ.....	199
Назар СМІК ЕНЕРГІЯ БІОМАСИ	201
Артем СОРОКА ЕФЕКТИВНІСТЬ СОНЯЧНИХ КОЛЕКТОРІВ	204
Валентин СТАВЧАНСЬКИЙ ЕНЕРГОВИРОБНИЦТВО, ЯДЕРНА ПЕРСПЕКТИВА.....	206
Костянтин СТЕФАНЮК РОЗРЯДНІ СИСТЕМИ АЕРОІОНІЗАЦІЙНИХ УСТАНОВОК КОРОННОГО РОЗРЯДУ	211
Сергій ТАРАНОВ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ГЕНЕРАЦІЇ БІОГАЗУ З ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА	213
Євгеній ТИМБАРОВСЬКИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ.....	215
Микола ТКАЧУК ПРОБЛЕМИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ.....	217
В'ячеслав ТОМЧУК ОЦІНКА ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ НАПРУГОЮ 10 КВ ПРИ РІЗНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ	221

Максим ГОФАН СУЧАСНИЙ СТАН РЕГУЛЬОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА	224
Олег ТЮХТІЙ SCADA-СИСТЕМИ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	227
Олег Анатолійович УСТИМЕНКО СОНЯЧНА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА	230
Сергій ФЕДОРОВ ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ НАПРУГИ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК.....	231
Денис ФЕРУК ВИЗНАЧЕННЯ СТАТИСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ.....	234
Oleh Chaikovskiy THE MAIN FORMS OF SAVING AND RATIONAL USE OF FUEL AND ENERGY RESOURCES.....	236
Олександр ЧЕРНЕЦЬКИЙ РЕКОНСТРУКЦІЯ ОПАЛЮВАЛЬНОЇ ВОДОГРІЙНОЇ КОТЕЛЬНІ	238
Юрій ЧЕРНЯК ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛІВ НА ГЕНЕРАЦІЮ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	241
Роман ЧЕРПІТА ОСОБЛИВОСТІ РОЗСЛІДУВАННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	243
Леся ЧОРПІТА СИСТЕМИ РЕЗЕРВНОГО І БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	246
Владислав ШАЙГОРОДСЬКИЙ ПРИНЦИПОВІ СХЕМИ РОБОТИ ГАЕС	249
Дмитро ШЕВЦОВ ЕНЕРГЕТИЧНІ РЕСУРСИ БІОМАСИ	251
Богдан ШЕВЧУК ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ УКРАЇНИ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	255
Ілля ШИМІЛІН ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ В СУЧАСНІЙ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ.....	258

Список використаних джерел

1. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України / Ковалко М. П., Денисюк С. П.; А. К. Шидловський (відп. ред.); НАН України; АТ «Укренергозбереження». – Київ. : УЕЗ, 1998.с.506 .
2. Енергозбереження та економіка України / Турченко Д. К. – Донецьк : ВІК, 2006. с. 310. : табл. – Бібліогр.: с. 297–308.
3. Енергозбереження та енергетичний менеджмент: навч. посіб. для студ. ВНЗ. 3-тє вид., доп. та перероб. / Бакалін Ю. І. – Х. : Бурун і К, 2006. с. 319.
4. Енергозберігаючі будівлі та споруди: Навч. посіб. Ч. 2 / І. Н. Дудар, Т. Е. Потапова; Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця, 2006. с. 169.
5. Енергозберігаючі технології в будівництві : навч. посіб. / М. А. Саницький, О. Р. Позняк, У. Д. Марущак ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. Політехніка». – 2-ге вид., виправл. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2013. с. 236.
6. Енергоощадні котеджі: методики проектування будинків без газу : [вироб-практ. вид.] / Ю. Б. Дудикевич. – Л. : Сполом, 2011. с. 192 .
7. Ефективність енергозберігаючих технологій / Козоріз Г. Г. – Львів, 1998. с. 136.
8. Основи енергозбереження: Навч. посіб. / А. В. Мартинов, О. Б. Неженцев, М. О. Шевченко; Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля. – Луганськ, 2003. с. 231.

Руслан КУЗНЕЦОВ

здобувач

Науковий керівник:

канд.техн.наук, доцент Юлія БАСОВА

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

ВИЧЕННЯ ДОСВІДУ ВЕЛИКОБРИТАНІЇ ЩОДО РОЗРОБКИ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ЕНЕРГООЩАДНОСТІ

Енергоефективні технології – новий виток в технологічному розвитку, а також абсолютна необхідність в сучасний для України час, а також при сучасних цінах на енергоносії і екологічних вимогах, що постійно посилюються. Значний досвід у досягненні цього має Великобританія, яка однією із перших почала реалізацію стратегічних планів у даному напрямку.

Ключовим моментом розробки та реалізації енергоощадності у Великобританії була розробка та висвітлення переліку енергетичних технологій. Перелік енергетичних технологій (далі – Перелік) – це затверджений урядом список із приблизно 14000 енергоефективних продуктів. Перелік має на меті заохотити британські підприємства інвестувати у високоєфективне енергетичне обладнання за рахунок зменшення фінансових і транзакційних витрат, пов'язаних із закупівлею енергоефективної продукції. Цей список є безкоштовним. Він надає організаціям впевненості у тому, що обладнання, яке вони купують, дійсно має високий рівень енергоефективності. Це підтверджується регулярними незалежними оцінками ринку за 16 окремими

категоріями технологій із застосуванням еталону, який на момент оцінки має найвищу продуктивність [1].

Перелік енергетичних технологій містить інформацію про енергозберігаючі продукти також для підприємств державного сектору. Даний Перелік щомісяця оновлюється Департаментом бізнесу, енергетики та промислової стратегії уряду Великобританії. З моменту його створення було оцінено вже майже 60 000 продуктів і наразі Перелік включає 56 категорій технологій.

Також британським урядом розроблено посібник, у якому пояснюється, як використовувати Перелік енергетичних технологій для визначення енергоефективного обладнання [2]. Щоб потрапити в список, продукція повинна бути перевірена на відповідні критерії енергоефективності. Це означає, що зазвичай продукти належать до 25 % найефективнішого обладнання для цієї категорії технологій на ринку.

Економічне обґрунтування для придбання більш ефективного енергоефективного обладнання достатньо просте. Навіть у випадку, коли капітальні витрати є вищими, часто існує надійне обґрунтування інвестиції в обладнання, яке відповідає вищим стандартам енергоефективності, коли вираховується загальна його вартість. Покращений рівень енергоефективності зменшує експлуатаційні витрати та знижує рахунки за електроенергію. Ці заощадження дозволяють скоротити термін окупності нового обладнання. Результатом є також використання більш енергоефективного обладнання у зменшенні викидів вуглекислого газу, що допомагає боротися зі зміною клімату.

Дійсно, визначити енергоефективні продукти часто буває складно. Компанії, які займаються закупівлями, можуть бути невпевненими, як вибрати продукцію з широкого діапазону доступного обладнання. Саме тому наявність розробленого та оновлюваного переліку енергетичних технологій є найпростішим, безкоштовним і зрозумілим способом визначення високопродуктивного енергетичного обладнання. Усе перераховане обладнання перевіряється незалежним експертом на основі реальних даних, щоб продемонструвати відповідність критерії. Очікувані стандарти продуктивності поступово підвищуються у міру покращення стандартів доступного обладнання на ринку. Обладнання, яке більше не відповідає цим високим стандартам видаляють зі списку.

До категорій технологій, охоплених Переліком енергетичних технологій належать наступні: рекуперація енергії повітря-повітря; котельне обладнання; обладнання для стисненого повітря; теплові насоси; опалення, вентиляція та кондиціонування; високошвидкісні сушарки для рук; освітлення: білі світлодіодні модулі для підсвічування; світлові вивіски; двигуни та приводи; портативне обладнання для моніторингу енергії; променисті та теплі повітрянагрівачі; холодильне обладнання; сонячні теплові системи та колектори; джерела безперебійного живлення; тепле повітря та радіаційні

обігрівачі; перетворення відпрацьованого тепла в електроенергію. Ця продукція поділяється на три групи технологічних категорій, які відображають спосіб, яким оцінюється ринок та встановлюються стандарти. Встановлені групи пояснюють, як продукти перераховуються в Переліку енергетичних технологій.

Документ [3] містить структуру для тестування продукту, яка може бути використана постачальниками для встановлення практики тестування обладнання, сумісного з Переліком енергетичних технологій. У більшості категорій є вимога до виробника/постачальника надати документацію про тестування продукту під час його створення.

Існує сім шляхів надання дійсних доказів тестування для застосування продукту.

1. Внутрішнє тестування: самосертифікація.
2. Внутрішнє тестування: перевірка незалежним органом.
3. Тестування при свідках: продукція перевіряється в присутності свідків.
4. Незалежне тестування: продукція перевіряється в незалежній акредитованій лабораторії.
5. Приймальні або польові випробування: використовуються лише там, де немає лабораторних досліджень.
6. Проектні розрахунки: репрезентативне тестування.

Схеми Переліку енергетичних технологій містяться в [4].

Таким чином, з досвіду Великобританії встановлено, що розроблений урядом Перелік енергетичних технологій є цінним інструментом, який допомагає організаціям зменшити споживання енергії та забезпечити довгострокову економію енергії та витрат. Шукаючи продукцію в Переліку, компанії можуть знайти високоефективну продукцію та дійсно бути впевненими, що вони купують незалежно перевірене за енергоефективністю обладнання. Хоча енергоефективна продукція може мати вищі початкові витрати, період окупності може становити менше року залежно від обладнання та призведе до довгострокової економії. Зменшення споживання енергії також може допомогти організаціям досягти екологічних стандартів і цілей. Також за рахунок такого підходу можуть досягатися додаткові переваги у вигляді підвищення репутації організації, зростання довіри клієнтів до бренду.

Вивчення британського досвіду щодо розробки та реалізації стратегічних планів у напрямку енергоощадності дозволяє нам зрозуміти його корисність та перспективність, особливо у сучасний для України час. Саме тому, вбачаємо за необхідне розробку на державному рівні та подальше впровадження в Україні адаптованого Переліку енергетичних технологій з подальшими вчасними оновленнями.

Список використаних джерел

1. The Energy Technology List (ETL). A guide to saving energy and costs through the purchase of high performance energy efficient equipment. The Energy Technology List (ETL) URL : <https://www.gov.uk/government/publications/enhanced-capital-allowance-scheme-for-energy-saving-technologies>. (дата звернення: 09.11.2022)

2. The Energy Technology List. URL : https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/874880/ETL272.pdf (дата звернення: 09.11.2022).
3. Energy Technology List (ETL): Product Testing Framework for ETL Applications Issue. 8 March. 2020. 12 p. URL : https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/874746/ETL_Testing_framework_March_2020.pdf (дата звернення: 09.11.2022).
4. Energy Technology Criteria List 2021. 1 January 2021. URL : <https://etl.beis.gov.uk/news/energy-technology-criteria-list-2021>. (дата звернення: 09.11.2022).

Іван КУШНІР

студент 4 курсу ННІЕ

Науковий керівник:

канд. техн. наук, доцент Микола СУПРОВИЧ

ЗВО «Подільський державний Університет»

м. Кам'янець-Подільський

ЕНЕРГЕТИКА ПІД ЧАС ВІЙНИ

Енергетика України перебуває в стані війни з 2014 року, тому з 24-го лютого 2022 року з повномасштабним вторгненням на територію України певні рішення були вже відпрацьовані на територіях України, де раніше велися активні бойові дії та тимчасово окупованих територіях. В той же час, українська енергетика зустрілася з переліком нових, ще більш загрозливих викликів, як то ядерний тероризм із захопленням АЕС, численні пошкодження критичної інфраструктури – електричних і газових мереж, критичне зниження попиту на енергетичні продукти у зв'язку з виїздом населення і припиненням бізнесу, ще більш критичне зниження рівня оплат в енергетичній системі, та рішення не дивлячись на бойові дії по всій території країни продовжувати синхронізацію енергетичної системи України з енергосистемою Континентальної Європи, паливна криза тощо. Отримання Україною статусу кандидата на вступ до ЄС ставить додаткові виклики для енергетики та регулювання цієї галузі.

Для цього у сфері енергетики з 24-го лютого 2022 року було запроваджено ряд регуляторних змін, покликаних стабілізувати галузь та вирішити критичні проблеми. Цей процес продовжується, оскільки очікується, що опалювальний сезон 2022/2023 року буде надзвичайно складним.

Ще в квітні Україна отримала офіційний статус у європейській енергомережі ENTSO-E. Пробна автономна робота української енергосистеми була запланована на 24-26 лютого. 24 лютого 2022 року, опівночі, НЕК «Укренерго» від'єднала українську енергосистему від мереж Росії та Білорусі. В цей же день російська армія напала на Україну. Але, незважаючи на активні бойові дії, НЕК «Укренерго» впродовж трьох днів успішно провела випробування роботи енергосистеми в ізольованому режимі. Після завершення випробувань Україна вирішила не повертатися в енергосистему до Росії та