

Матеріали VIII міжнародної
науково-технічної інтернет-конференції
**«ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ В ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ
ПРИСТРОЯХ І СИСТЕМАХ»**

Луцьк – 2020



Materials of VIII International
Scientific and Technical internet-conference
**«ENERGY EFFICIENCY INCREASING
IN ELECTRICAL DEVICES AND SYSTEMS»**

Lutsk – 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Луцький національний технічний університет
Вінницький національний технічний університет
Приазовський державний технічний університет
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
ДП НАЕК «ЕНЕРГОАТОМ» ВП «Рівненська АЕС»
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
Національний університет водного господарства та
природокористування
Криворізький національний університет
Кубанський державний технологічний університет
Університет Гліндор (Великобританія)
Західнопоморський технологічний університет (Польща)
Технічний університет Молдови
Інститут TÜV (Німеччина)
Alfa Laval (Швеція)**

**VIII Міжнародна науково-технічна інтернет-конференція
«ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ
В ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ПРИСТРОЯХ І СИСТЕМАХ»**

**VIII International scientific and technical internet-conference
«ENERGY EFFICIENCY INCREASING IN ELECTRICAL DEVICES
AND SYSTEMS»**

ЛУЦЬК-2020

УДК 621.3

П62

Рекомендовано до друку науково-технічною радою Луцького національного технічного університету (протокол № 7 від 21 січня 2021 року)

Організатори: Луцький національний технічний університет,
Вінницький національний технічний університет

Організаційний комітет:

Голова оргкомітету - Юрій Грицюк, к.т.н., доцент, зав. кафедри електропостачання, Луцький національний технічний університет.

Заступник голови – Микола Романюк, к.т.н., доцент кафедри електропостачання.

Відповідальний редактор - Наталія Коменда, к.т.н., доцент кафедри електропостачання.

Члени оргкомітету: Любов Добровольська, Андрій Гадай, Людмила Давиденко, Тарас Коменда, Владислав Волинець, Ірина Грицюк, Ірина Бандура, Анатолій Падалко, Дмитро Собчук, Юрій Вашелюк, Віталій Масечко, Тетяна Денисовець

Підвищення рівня ефективності енергоспоживання в електротехнічних пристроях і системах: збірник матеріалів VIII Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції, 24 грудня, 2020 р., м. Луцьк : Луцький НТУ, 2020. – 222 с.

У збірнику викладено результати наукових досліджень науковців, виробників, аспірантів та студентів, які висвітлюють актуальні аспекти та тенденції розвитку в галузях електротехніки, електроенергетики та електропостачання, відновлюваних джерел енергії, розосереджених джерел енергії в локальних системах, перетворення електроенергії та енергоощадних технологій, а також діагностики електроенергетичного обладнання, підвищення ефективності електроспоживання.

Тези доповідей друкуються в авторській редакції. Автори несуть повну відповідальність за зміст публікацій, добір та точність наведених фактів, цитат, власних імен та інших відомостей.

системної потужності, наявних в складі систем збудження виробництва «Русэлпром» та АЕГ	137
М.В. Романюк, В.І. Волинець, І.О. Бандура, Я.Ю. Токарук	
Вплив перенапруги від удару блискавки в лінію на мережу	144
Секція 5 ВІДНОВЛЮВАЛЬНА ЕНЕРГЕТИКА	147
І.О. Бандура, І.В. Грицюк, М.В. Романюк, О.І. Гулай, С.М.Снитюк	
Можливості використання відновлювальних джерел енергії в мережах "Луцьквітло"	148
І.О. Бандура, І.В. Грицюк, М.В. Романюк, О.І. Гулай,	
Використання відновлювальних джерел в комунальних мережах міста	151
О. Л. Богашко	
Закордонний досвід розвитку відновлювальних джерел енергії.....	153
Н.С. Григор'єва, Л.О. Гуменюк, П.О. Гуменюк, Л.Н. Добровольська, Д.С. Собчук, В.А. Шабайкович	
Перспектива одержання електроенергії з вуглекислого газу.....	158
Ю.В. Грицюк, І.В. Грицюк, Ю.І. Ващелюк, І.А. Басалко	
Прогнозування генерації електроенергії вітровими установками...	162
Ю.В. Грицюк, І.В. Грицюк, М.І. Вальчук, А.В. Довжик	
Вплив джерел розосередженого генерування на втрати електричної енергії.....	166
Ю.В. Грицюк, І.В. Грицюк, В.В. Геращенко, І.В. Партика	
Концепція застосування технології блокчейн в системах з розосередженим генеруванням	169
Ю.В. Грицюк, І.В. Грицюк, В.Р. Оксенюк, М.В. Бояр	
Вплив джерел розосередженого генерування на якість електричної енергії.....	172
В.П. Данько, А.Shulga	
Особенности проектирования систем теплоснабжения с подвижной насадкой для климатических условий Украины	177

УДК 330.366

О. Л. Богашко

*Навчально-науковий інститут економіки та бізнес-освіти
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини*

ЗАКОРДОННИЙ ДОСВІД РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Метою цієї роботи є розгляд закордонного досвіду щодо розвитку відновлюваних джерел енергії.

Зміна клімату, згідно Доповіді експертів Всесвітнього економічного форуму [2], входить в число п'яти головних тенденцій, які будуть визначати глобальний розвиток протягом наступних десяти років. Ця перспектива несе в собі ризики як для національних економік окремо, так і для світової економіки в цілому.

З початку 2000-х рр., коли державами-членами ООН були прийняті Цілі розвитку тисячоліття та набрав чинності Кіотський протокол щодо скорочення викидів парникових газів, міжнародна кліматична повістка сама стала драйвером змін у світовій економіці. На сьогодні обидва міжнародні документи знайшли нові форми – Цілі сталого розвитку, що набули чинності 1 січня 2016 року та охоплюють період до 2030 р., і Паризької кліматичної угоди, зобов'язання по якій будуть виконуватися з 2020 року (після закінчення другого етапу Кіотського протоколу). Всі перераховані ініціативи додають свій внесок у трансформаційні процеси в глобальному енергетичному секторі.

Окрім наявних об'єктивних глобальних ризиків, викликаних антропогенними змінами клімату, за міжнародними кліматичними домовленостями стоять зацікавлені особи, які просувають певні екологічні норми регулювання, акцентуючи увагу на ризики з метою реалізації своїх комерційних інтересів і виведення виробленої продукції на міжнародні ринки збуту.

Головним об'єктом національних і міжнародних норм екологічного регулювання є енергетичний сектор, оскільки на викиди вуглекислого газу від виробництва і споживання енергії припадає 60% світових викидів парникових газів.

Уже сьогодні спостерігаються ознаки структурних зрушень у глобальній енергетиці:

1. Відбувається стійке зростання відновлюваної енергетики.
2. Протягом останніх років значно зростали інвестиції в чисту енергію.

3. У світовому первинному споживанні енергії скорочується частка вугілля. Це сталося, зокрема, внаслідок підвищення доступності та конкурентоспроможності природного газу і поновлюваних джерел енергії. Іншим значущим фактором виступила внутрішня політика Китаю щодо скорочення надлишкових потужностей шляхом закриття неефективних вугільних шахт, а також введення обмежень на видобуток і заходів щодо підвищення продуктивності залишених родовищ. Це призвело до значного зростання цін на вугілля не тільки в країні, але і на світових ринках, що сприяло скороченню глобального попиту на даний вид палива.

Згідно з останнім прогнозом Міжнародного енергетичного агентства про розвиток світової енергетики до 2040 р. трансформаційні процеси у світовому енергетичному секторі, спрямовані на скорочення шкідливих викидів в атмосферу, будуть набирати обертів. З майбутніх великомасштабних зрушень у світовій енергетиці – посилення ролі природного газу, розвиток відновлювальних джерел енергії та підвищення енергоефективності.

Практика показує, що довгострокові прогнози самі по собі не можуть служити основою для розвитку тих чи інших галузей, технологій на національному рівні. Однак з огляду на поточні тенденції й наявні зобов'язання країн зі скорочення викидів в рамках Паризької кліматичної угоди, у багатьох підписантів вже є національні плани реалізації екологічних заходів.

Цілі стимулювання розвитку чистої енергії в більшості країн досить близькі, країни прагнуть до:

- забезпечення безпеки енергопостачання (зниження залежності від імпорту, диверсифікації джерел енергії);
- скорочення негативного впливу на навколишнє середовище;
- стимулювання інновацій та розширення виробничих можливостей (збільшення експортного потенціалу, появи нових компетенцій та підвищення конкурентоспроможності);
- соціально-економічному розвитку регіонів (шляхом створення робочих місць, виробництв) [1].

Для досягнення цих цілей країни розробляють стратегії, які повинні бути не тільки ефективними, але й економічними.

Найбільш використовуваними механізмами підтримки відновлювальних джерел енергії є зелений тариф (feed-in tariff) і вимоги до портфеля відновлюваних джерел енергії (renewable portfolio standard).

Перший являє собою виплату компенсації особам, що реалізують електроенергію з альтернативних джерел. Постачальникам гарантується доступ до єдиної енергетичної системи, а забезпечення стабільності ринку та інвестиційної привабливості досягається внаслідок укладання довгострокових контрактів. Попит існує завдяки тому, що держава зобов'язує енергозбутові компанії купувати електроенергію на основі відновлюваних джерел енергії у виробників. Відмінною рисою зеленого тарифу є фіксована ціна, яка залежить від виду використовуваних технологій.

У деяких країнах передбачено поступове зниження тарифу, оскільки при довготривалому використанні технології витрати зазвичай скорочуються.

Вимоги до портфеля відновлюваних джерел енергії зобов'язують енергозбутові компанії закуповувати певний обсяг (квоту) електроенергії, виробленої на основі альтернативних джерел.

Відмінність від зеленого тарифу полягає в тому, що регулятором є не квота, а ціна за електроенергію. Вибір джерела (технології) визначається ринком. За недотримання квоти вводиться штраф. Найчастіше механізмом передбачена можливість торгівлі квотами.

Противники введення зеленого тарифу вважають, що він покладає надмірне навантаження на споживачів і платників податків, оскільки фіксована ціна перешкоджає конкуренції. Однак досвід Німеччини показав, що на практиці вимоги до портфеля відновлюваних джерел енергії можуть виявитися більш дорогим методом підтримки для держави, ніж зелений тариф.

Німеччина почала підтримувати науково-дослідні і дослідно-конструкторські роботи в галузі енергетики ще в середині 1970-х рр. у зв'язку з нафтовою кризою (тоді об'єктом підтримки виступали відновлювані джерела енергії). В кінці 1980-х рр. прийшло розуміння перспективності розвитку відновлюваних джерел енергії та були прийняті програми по просуванню вітрової та сонячної енергетики, які надавали субсидії генеруючим суб'єктам, була створена правова основа для того, щоб збутові компанії оплачували більш високі витрати по відновлюваній енергетиці.

Успіх Німеччини в реалізації заходів, що стимулюють розвиток чистої енергії, обумовлюється рядом факторів, а саме:

- вибором зеленого тарифу, його грамотної розробкою і своєчасним внесенням корективів для розв'язання сформованих проблем;
- доповненням іншими заходами (субсидіями, програмами пільгового кредитування, введенням податку на споживання електроенергії та підвищенням податку на викопне паливо, за винятком вугілля, програмами навчання);
- інституційними механізмами: питання відновлюваної енергетики були передані у відання Міністерства навколишнього середовища, охорони природи та ядерної безпеки;
- створенням робочих місць і нових виробництв, збільшенням встановленої потужності [3].

Деякі дослідники вважають останній фактор ключовим, оскільки саме позитивні соціально-економічні результати привели до того, що заходи стимулювання зберігалися навіть при зміні правлячих партій.

Стурбованість глобальними екологічними проблемами, виражена в міжнародних угодах, впливає на напрямки розвитку світової економіки, зокрема, на трансформаційні процеси в енергетиці. Розвиток чистої енергетики в світі буде набирати обертів в коротко-, середньо- і, ймовірно, довгостроковому періодах.

Література

1. Богашко О. Л. Особливості впровадження системи екологічного менеджменту на підприємстві. *Вдосконалення фінансово-кредитного механізму забезпечення інноваційного розвитку економіки* : збірник тез Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Частина 2. (м. Дубляни, 20 травня 2020 р.). Дубляни, 2020. С. 126–129.
2. World Economic Forum. *The Global Risks Report 2017* : 12th Edition. Geneva: World Economic Forum, 2017.
3. Lipp J. Lessons for effective renewable electricity from Denmark, Germany and the United Kingdom. *Energy Policy*. 2007. № 35. Pp. 5481–5495.

Наукове видання

П 62 **Підвищення рівня ефективності енергоспоживання в електротехнічних пристроях і системах:** збірник матеріалів VIII Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції, 24 грудня, 2020 р., м. Луцьк : Луцький НТУ, 2020. – 222 с.

Відповідальний редактор:

Н.В. Коменда

Комп'ютерний набір та верстка:

Н.В. Коменда,
М.В. Романюк

VIII Міжнародна науково-технічна інтернет-конференція
«ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ
В ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ПРИСТРОЯХ І СИСТЕМАХ»

VIII International scientific and technical internet-conference
«ENERGY EFFICIENCY INCREASING IN ELECTRICAL DEVICES
AND SYSTEMS»