

**Міністерство освіти і науки України
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»
Херсонський національний технічний університет**

МАТЕРІАЛИ
Дев'ятої Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції студентів, аспірантів і
молодих вчених
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
СУЧАСНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ



22 травня 2025 р.
м. Хмельницький, Херсонський національний технічний університет
http://kntu.net.ua/Conference_APME

УДК 620.9

А 43

А 43 **Актуальні проблеми сучасної енергетики:** матеріали ІХ Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конф. студентів, аспірантів і молодих вчених (22 травня 2025 р., м. Хмельницький) / за наук. ред. В.В. Курака, О.В. Андроновой. – Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2025. – 214 с.

ISBN 978-617-8187-48-4 (електронне видання)

Організаційний комітет

Голова оргкомітету:

Чепелюк Олена Валеріївна – д.т.н., професор, лауреат Національної премії України імені Бориса Патона, ректор Херсонського національного технічного університету;

Заступник голови оргкомітету:

Курак В.В. – к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри енергетики, електротехніки і фізики;

Секретар оргкомітету:

Андропова О.В. – к.т.н., доцент, доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики;

Члени оргкомітету:

Дон Н.Л. – к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики;

Погребняк І.Ф. – к.т.н., доцент, доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики;

Степанчиков Д.М. – к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики.

У матеріалах конференції викладені результати досліджень, які присвячені актуальним проблемам сучасної традиційної та альтернативної енергетики: питанням електроенергетики та теплоенергетики, дослідженню, впровадженню та оптимізації систем нетрадиційної та відновлюваної енергетики, енергозбереженню та автоматизації енергетичних процесів, а також їх економічним та екологічним аспектам.

Матеріали публікуються в авторській редакції. Відповідальність за підбір і точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, імен та інших відомостей, а також за наявність даних, які не підлягають відкритій публікації, несуть автори та наукові керівники опублікованих матеріалів.

Організацію та проведення конференції затверджено наказом по Херсонському національному технічному університету від 01.05.2025 № 107.

Адреса організаційного комітету:

Україна, 29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11,
Херсонський національний технічний університет,
кафедра енергетики, електротехніки і фізики

УДК 620.9

ISBN 978-617-8187-48-4 (електронне видання)

© Колектив авторів, 2025

© Кафедра енергетики, електротехніки і фізики ХНТУ, 2025

© Видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2025

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. Електроенергетика	9
Баженів В.А., Янковська О.М. Питання використання математичних методів для оптимізації режимів сучасних енергосистем	10
Боднар Р.О., Фурса М.В., Степанчиков Д.М. Дослідження роботи різних типів регуляторів в системі керування електроприводу постійного струму	14
Дон Н.Л., Любезний А.В., Плотніков О.О. Моделювання пуску асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором в Matlab/ Simulink	18
Хоменко В.І., Курманенко А.Р., Бондар І.В. Удосконалення системи збудження автономної генеруючої установки	22
Курак В.В., Вареник К.С. Дослідження впливу індуктивності на параметри однофазного однопівперіодного випрямляча	25
Коваленко О.Ю., Коваль В.В., Степанчиков Д.М. Моделювання напівкрокового режиму керування трифазного крокового двигуна у Matlab	28
Курак В.В., Гайко О.М., Смешко А.А. Система зовнішнього освітлення з подвійним джерелом живлення, побудована на електромагнітних реле	32
В'юнник С.Є. Цілі комплексні числа в задачах кіберзахисту електроенергетичних систем	34
Чайка Д.А. Сучасна класифікація та тенденції розвитку сонячних панелей: технічний аналіз і ринкові перспективи	38
СЕКЦІЯ 2. Теплоенергетика	42
Соколовська І.Є., Лазур В.І., Лазур О.В. Моделювання газодинамічних процесів теплоносія та руху часток матеріалу у вихровому апараті	43
Смирнов А.С., Клімов Р.О. Моделювання роботи комбінованих систем теплопостачання	46

Пікалов Д.Д., Сотник Є.А., Соколовська І.Є. Біогаз як складова енергетичної безпеки України: сучасний стан і перспективи	112
Дон Н.Л., Глушко А.В., Васильєв М.І. Розробка системи резервного живлення на основі фотоелектричних перетворювачів для «Пункту незламності» в м. Луцьк	114
Кривенчук А.В., Цветков А.О., Соколовська І.Є. Біомаса в контексті енергетичної безпеки України	118
Смешко А.А., Іванов О.С., Андропова О.В. Оптимізація розміщення фотоелектричних модулів на фасаді багатоквартирного будинку	121
Нерубацький В.П., Фалєєв Ф.Р., Огурцов С.С. Інноваційні технології в галузі вітроенергетики	125
Турчин В.Ю., Андропова О.В. Моделювання систем сонячного нагріву води в System Advisor Model	128
Venedyktova D.V. Distributed generation as an answer to current energy problems	131
Андропова О.В., Данилюк В.В. Оптимізація систем генерації на основі відновлюваних джерел енергії	135
Верташ Д.С., Войтенко Ю.В. Новітні матеріали та елементи для сонячних батарей нового покоління	138
Зайцев О.О., Андропова О.В. Порівняння продуктивності PVT колекторів	142
Смоковський М.В., Чорна Н.А. Використання водневих технологій для автономних енергоустановок	145
Гавриленко Я.В. Гібридні енергетичні структури на основі сонячних електростанцій	148
Нерубацький В.П., Шаповалова Д.С. Інтеграція громадського електротранспорту до енергосистеми на базі відновлюваних джерел енергії з використанням технології Vehicle-to-Grid	152
Chepurko A.O., Feshchenko D.O., Beshynskyi M.I. Implementation of floating solar power plants on water bodies	155

УДК 620.9+551.556.3:621.311.24

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГАЛУЗІ ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ

К.т.н., доц. Нерубацький В.П., Фалєєв Ф.Р., Огурцов С.С.

Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків

NVP9@i.ua, fedyafaleev2004@gmail.com

Науковий керівник: к.т.н., доц. Нерубацький В.П.

Інноваційні технології в галузі вітроенергетики відіграють значну роль у світовій енергетиці, особливо в контексті сталого розвитку, декарбонізації економіки та переходу до поновлюваних джерел енергії. В умовах кліматичних змін і необхідності зниження залежності від викопних ресурсів, вітроенергетика являє собою не тільки екологічно чистий, а й економічно перспективний спосіб виробництва електроенергії [1, 2].

Сучасні інновації в цій галузі охоплюють широкий спектр напрямків. Від удосконалення конструкцій турбін і матеріалів до цифровізації керування вітропарками і впровадження гібридних енергетичних систем. Одним із найпомітніших досягнень останніх років став масштабний розвиток офшорної вітроенергетики, що дає змогу використовувати потенціал вітру в морських акваторіях із більшою швидкістю та стабільністю повітряних потоків. Такі системи вже доводять свою ефективність у Північній Європі та починають впроваджуватися в інших регіонах.

Істотні інновації спостерігаються і в аеродинаміці вітряків [3]. Нові форми лопатей засновані на біонічних принципах. Наприклад, імітація крил птахів або плавників китів, що дає змогу підвищити коефіцієнт корисної дії турбін. Поява безлопатевих вітрогенераторів, що використовують коливальні рухи, мінімізує механічний знос і шум, що особливо актуально під час розміщення поруч із житловими районами.

Інженери та науковці активно працюють над інтеграцією композитних матеріалів з підвищеною міцністю та стійкістю до екстремальних погодних умов, що подовжує термін служби установок і знижує вартість обслуговування. Одночасно з цим впроваджуються системи розумного керування вітропарками з використанням штучного інтелекту та інтернету речей, що дає змогу в реальному часі оптимізувати генерацію, прогнозувати технічні несправності та адаптуватися до змін вітрового навантаження [4, 5].

Одним із пріоритетних напрямів стає інтеграція вітрових установок із системами накопичення енергії, насамперед із літій-іонними та натрієвими акумуляторами. Це дає змогу згладжувати коливання вироблення енергії та підвищує надійність електропостачання, особливо в ізольованих або автономних енергетичних системах.

Слід відзначити і розвиток гібридних енергетичних систем, що поєднують вітряні та сонячні джерела, особливо в поєднанні з накопичувачами енергії. Такі комплекси забезпечують більш стабільну подачу енергії та ефективніше використовують інфраструктуру. У деяких країнах успішно тестують кінетичні

накопичувачі (flywheel), а також водневі технології, що дають змогу використовувати надлишкову вітряну енергію для виробництва «зеленого» водню за рахунок електролізу.

Інноваційні технології у вітроенергетиці широко впроваджуються в країнах Європи [6], де вітрова енергетика стала невід'ємною частиною національних енергетичних стратегій. Одним із найяскравіших прикладів є Данія – країна, яка ще в 1990-х роках стала першопроходцем офшорної вітроенергетики, а сьогодні використовує інноваційні плаваючі вітряні турбіни, встановлені в глибоководних районах Північного моря. Ці установки, побудовані на платформенній основі, дають змогу значно розширити географію використання вітрового потенціалу.

У Німеччині інновації розвиваються як у технічній, так і в системній площинах. Країна активно поєднує вітрові установки із системами накопичення енергії, особливо у східних та північних землях, де зосереджені найбільші вітропарки. Такі системи дають змогу згладжувати пікові навантаження та забезпечувати стабільність енергопостачання. Уздовж узбережжя Північного моря, в рамках державної програми Energiewende, реалізуються проєкти з виробництва «зеленого» водню, коли енергія, що виробляється вітрогенераторами, спрямовується на електролізери, що дає змогу створювати екологічно чисте паливо для промисловості та транспорту. Також у Німеччині активно тестуються проєкти розумних мереж (smart grids), у яких вітряні електростанції працюють у тісній інтеграції зі споживачами та іншими джерелами енергії.

Таким чином, європейські країни демонструють високий ступінь зрілості у використанні інновацій у вітроенергетиці. Такі технології, як плаваючі платформи, штучний інтелект, системи зберігання енергії, цифрові двійники і гібридні підстанції, – стали невід'ємною частиною як стратегічного планування, так і практичної експлуатації вітропарків. Ці приклади показують, що успішний розвиток вітроенергетики неможливий без комплексного підходу, в якому поєднуються інженерні досягнення, цифрові технології та продумана державна політика.

Україна також активно розвиває вітроенергетичний напрямок. На півдні країни, особливо в Миколаївській, Херсонській, Запорізькій та Одеській областях, зосереджений значний вітровий потенціал, що робить регіон привабливим для будівництва вітропарків. З 2022 року інтерес до будівництва відновлювальної генерації значно посилюється через потребу в децентралізації та захисті енергетичної інфраструктури.

Таким чином, інноваційні технології у вітроенергетиці трансформують обличчя сучасної енергетики, сприяючи не лише технічному прогресу, а й формуванню нового сталого мислення у сфері виробництва енергії. Україна, незважаючи на виклики, демонструє готовність до впровадження таких рішень, що підтверджується як реальними проєктами, так і активною освітньо-науковою роботою в цій галузі.

Список літератури:

1. Dincer F. The analysis on wind energy electricity generation status, potential and policies in the world / F. Dincer // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. – 2011. – Vol. 15, Iss. 9. – P. 5135–5142.
2. Плахтій О.А. Динаміка, концепції та перспективи розвитку вітрової енергетики / О.А. Плахтій, В.П. Нерубацький, Д.А. Гордієнко, Д.А. Шелест, А.В. Синявський // *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. – 2022. – Том 27, № 4. – С. 3–14.
3. Firoozi A.A. Innovations in wind turbine blade engineering: Exploring materials, sustainability, and market dynamics / A.A. Firoozi, A.A. Firoozi, F. Hejazi // *Sustainability*. – 2024. – Vol. 16, Iss. 19. – 8564.
4. Нерубацький В.П. Аналіз структур і динаміки систем керування вітровими генераторами / В.П. Нерубацький, О.А. Плахтій, Д.А. Гордієнко, Г.А. Хоружевський, Р.О. Харін // *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. – 2022. – Вип. 201. – С. 14–30.
5. Nerubatskyi V. Analysis of the control system of a wind plant connected to the AC network / V. Nerubatskyi, D. Hordiienko // *Power engineering: economics, technique, ecology*. – 2023. – No. 1. – P. 87–91.
6. Wolniak R. Development of wind energy in EU countries as an alternative resource to fossil fuels in the years 2016–2022 / R. Wolniak, B. Skotnicka-Zasadzień // *Resources*. – 2023. – Vol. 12, Iss. 8. – 96.

Наукове електронне видання

МАТЕРІАЛИ

Дев'ятої Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів,
аспірантів і молодих вчених

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

22 травня 2025 р.

м. Хмельницький, Херсонський національний технічний університет
http://kntu.net.ua/Conference_ARME

ISBN 978-617-8187-48-4 (електронне видання)

ISBN 978-617-8187-48-4



Матеріали публікуються в авторській редакції. Відповідальність за підбір і точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, імен та інших відомостей, а також за наявність даних, які не підлягають відкритій публікації, несуть автори та наукові керівники опублікованих матеріалів.

Відповідальний за випуск: Курак В.В.

Підписано до видання 20.05.2025 р. Формат 60×84/8.
Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. 24,39. Обл.-вид. арк. 27,40.
Замовлення № 3131.

Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В.С.

Свідоцтво про внесення до державного реєстру суб'єктів видавничої справи:
серія ХС №48 від 14.04.2005 р., видано Управлінням у справах преси та інформації
73000, Україна, м.Херсон, вул. Соборна, 2,
тел. +38050-133-10-13, e-mail: printvvs@gmail.com