

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації
«Обґрунтування вибору параметрів гібридної сонячно-вітрової системи для
підвищення ступеню самоспоживання об'єкта»
здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії
Пісоцького Андрія Валерійовича
за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(галузь знань 14 – Електрична інженерія).

Кафедра комп'ютерної інженерії та електромеханіки (КІЕМ)
Київського національного університету технологій та дизайну

Актуальність теми та її зв'язок із планами науково-дослідних робіт.

Значний дефіцит електроенергії та порушення електропостачання споживачів, що спостерігається внаслідок масованих ракетних обстрілів багатьох областей України, включаючи Київ та передмістя, обумовлений значною мірою недоліками та інерційністю централізованих систем електропостачання. Тому одним з пріоритетних напрямків розвитку енергетичної галузі має стати впровадження більш гнучких систем розосередженої (розподіленої) генерації та об'єктів малої генерації на основі відновлюваних джерел енергії (наприклад, вітро-сонячних станцій) для забезпечення енергетичної незалежності та задоволення енергетичних потреб локально підключених споживачів.

В умовах обмежених фінансових ресурсів постає завдання вибору таких параметрів обладнання (потужності джерел генерації, енергоємності акумулятора) гібридних систем, за яких забезпечується підвищення ступеню самоспоживання локальних об'єктів з врахуванням особливостей графіку навантаження та наявного потенціалу вітрової і сонячної енергії у даній місцевості. Це вимагає розроблення методу та програмного інструментарію для визначення раціональних параметрів гібридних сонячно-вітрових систем та показників ефективності їх функціонування.

Тому актуальним науково-практичним завданням є підвищення ступеню самоспоживання об'єктів на основі обґрунтованого вибору параметрів обладнання гібридних енергетичних систем з оцінюванням ефективності їх функціонування.

Зв'язок теми дослідження з планами науково-дослідних робіт.

Дисертаційну роботу виконано відповідно до планів науково-дослідних робіт кафедри комп'ютерної інженерії та електромеханіки Київського національного університету технологій та дизайну. Матеріали роботи використано під час виконання українсько-словацької НДР «Удосконалення енергоменеджменту гібридних фотоелектричних систем локальних об'єктів з накопичувачами енергії» (№ держреєстрації 0123U103763, 2023 рр.), де здобувач був виконавцем (Розділ 1. Гібридна сонячно-вітрова система для самоспоживання локального об'єкта з регулюванням потужності, що споживається з мережі – здійснив опис структури гібридної сонячно-вітрової системи, підрозділ 1.2).

Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів.

Основні положення дисертаційної роботи, що виносяться на захист, отримані автором особисто або за його активної участі. У працях, опублікованих у співавторстві, особистий внесок здобувача полягає в обґрунтуванні задач проведення досліджень, здійсненні розрахунків, проведенні аналізу і обробці результатів, формулюванні висновків за отриманими результатами.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків, рекомендацій, які захищаються.

При проведенні досліджень для досягнення мети роботи використовувались загальноприйняті апробовані методи статистичного аналізу, теорії електричних кіл, апроксимації та інструментальні засоби програми Microsoft Excel для проведення розрахунків. Використовувались архівні дані вітро- та фотогенерації для встановлення взаємозалежності між параметрами гібридної сонячно-вітрової системи з акумуляторною батареєю для власного споживання об'єкта з заданим графіком навантаження. Основні теоретичні результати перевірені результатами моделювання енергетичних процесів в середовищі MathWorks MATLAB.

Основні результати дослідження, ступінь їх науково новизни та значущості.

Отримані в процесі дослідження наукові результати в сукупності дозволили розв'язати важливе науково-прикладне завдання – підвищення ступеню самоспоживання локальних об'єктів на основі обґрунтованого вибору параметрів обладнання гібридних енергетичних систем з оцінюванням ефективності їх функціонування.

Основні положення, що визначають наукову новизну дисертаційної роботи, полягають у наступному:

- вперше: встановлено взаємозалежності між параметрами гібридної сонячно-вітрової системи з акумуляторною батареєю для власного споживання об'єкта з заданим графіком навантаження, які враховують граничні умови для генерації відновлюваних джерел (відсутність вітру або сонячного випромінювання), що дозволяє здійснити коригування встановленої потужності обладнання гібридної системи та підвищити ступінь самоспоживання об'єкта;

- удосконалено: підхід до визначення середньомісячних значень енергії відновлюваних джерел в гібридній енергетичній системі локального об'єкта, який передбачає використання архівних статистичних даних щодо швидкості вітру та сонячної генерації за багаторічний період в місці розміщення об'єкта, що дозволяє оперативно оцінити генерацію відновлюваних джерел в обраній локації (передмістя Києва) за часовими інтервалами відповідно до графіку навантаження;

- набула подальшого обґрунтування: концепція щодо використання в гібридній енергетичній системі локального об'єкта вітрогенератора як додаткового джерела живлення малої потужності, який дозволяє збільшити сумарну генерацію ВДЕ в зимовий період, забезпечуючи зменшення споживання електроенергії з мережі до бажаного рівня.

Практичне значення роботи:

Отримані результати є основою для проектування гібридних сонячно-вітрових систем з акумуляторною батареєю для забезпечення власних потреб локальних об'єктів. Практичне значення роботи полягає у наступному:

1. Розроблено рекомендації щодо формування стану заряду АКБ, спрямовані на мінімізацію заряду у нічний час з одним циклом глибокого розряду на добу, що дозволить підвищити термін експлуатації АКБ.

2. Складений алгоритм розрахунку параметрів мережевої гібридної сонячно-вітрової системи з акумулятором з оцінкою показників ефективності функціонування системи, на основі якого розроблено програмне забезпечення у вигляді застосунку для персонального комп'ютера.

3. Результати дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес кафедри комп'ютерної інженерії та електромеханіки КНУТД при викладанні дисциплін «Відновлювальні джерела електроенергії», «Комбіновані системи електроживлення і забезпечення якості електроенергії» на третьому (освітньо - науковому) та «Інноваційні технології електроенергетики, електротехніки та електромеханіки» на першому (бакалаврському) рівнях вищої освіти. Зокрема, при проведенні практичних занять з дисциплін:

- «Відновлювальні джерела електроенергії» – використовується бібліографічна база даних про різновиди комбінованих (гібридних) систем електропостачання;

- «Комбіновані системи електроживлення і забезпечення якості електроенергії» – впроваджена методика вибору параметрів обладнання комбінованої системи.

Повнота викладення матеріалів дисертації в публікаціях та особистий внесок у них автора.

Основні положення і результати дисертаційного дослідження відображено у 4 наукових роботах, з них 3 статті у наукових фахових виданнях України; 1 стаття у виданні, яке входить до міжнародних науко-метричних баз Scopus та/або Web of Science Core Collection. Наукові публікації відповідають вимогам п. 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44).

Основні наукові результати дисертації висвітлені в наступних друкованих працях:

1. Шавьолкін О., Шведчикова І., Кругляк Г., Марченко Р., Пісоцький А. Розроблення експериментальної установки для випробувань програмно-апаратних засобів управління мікроенергетичними мережами локальних об'єктів. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну*. 2020. № 4 (148). С. 14-24. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/17284>. Особистий внесок здобувача – розробка структури системи та здійснення розрахунків потужності сонячної генерації.

2. Шавьолкін О., Шведчикова І., Марченко Р., Пісоцький А. Підключена до мережі з багатозонною тарифікацією фотоелектрична система з акумуляторною батареєю для забезпечення власних потреб локального об'єкта. *Наукові праці ДонНТУ*. 2020. № 2 (23). С. 6-15. URL: <https://elen.donntu.edu.ua/2074-2630-2020-2-6-15.pdf>. Особистий внесок здобувача – участь у підтвердженні працездатності

запропонованих рішень з використанням експериментальної установки на базі стандартного гібридного інвертора.

3. Шведчикова І., Пісоцький А. Попередня оцінка ефективності функціонування гібридної вітро-сонячної системи для забезпечення власних потреб локального споживача. *Технології та інжиніринг*. 2023. № 4 (15). С. 53-64. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/24947>. Особистий внесок здобувача – здійснив розрахунки показників ефективності (коефіцієнту зменшення витрат та показника самозабезпеченості) гібридної системи для підключеного до мережі умовного локального об'єкта з заданим навантаженням.

4. Shvedchykova I., Pisotskii A., Lishchuk V. Assessment of the applicability of small wind power generation in the Kyiv region. *Przegląd Elektrotechniczny*. 2023. Vol. 10. P. 77-81. URL: <http://pe.org.pl/articles/2023/10/15.pdf>. Особистий внесок здобувача – проведення аналізу вітрових характеристик та обґрунтуванні вибору технічних параметрів вітрогенератора.

Результати дисертаційної роботи достатньо повно відображені автором у його наукових публікаціях.

Апробація результатів дослідження.

Теоретичні, методичні та практичні положення дисертаційної роботи доповідались на 7 міжнародних науково-практичних конференціях:

1. V Міжнародна науково-практична конференція «Мехатронні системи: інновації та інжиніринг» (м. Київ, 2021);

2. V International Scientific-Technical Conference «Actual problems of renewable energy, Construction and environmental engineering» (м. Кельце, Польща, 2021);

3. 2022 IEEE 8th International Conference on Energy Smart Systems (м. Київ, 2022);

4. II Міжнародна науково-практична інтернет-конференція молодих учених та студентів «Електромеханічні, інформаційні системи та нанотехнології» (м. Київ, 2023);

5. Міжнародна мультидисциплінарна науково-практична інтернет-конференція молодих дослідників, здобувачів вищої освіти та науковців «Сучасна наука: інновації та перспективи» (м. Київ, 2023);

6. Міжнародний симпозиум «Проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки» SIEMA 2023 (м. Харків, 2023);

7. XII Міжнародна науково-практична конференція «Енергоефективний університет» (м. Київ, 2023).

Оцінка мови та стилю дисертації.

Дисертаційна робота написана науковою мовою з використанням актуальної наукової термінології. Зміст роботи має чітку структуру та цілісність, і повністю відповідає обраній темі дослідження.

Загальний висновок:

Вважати, що дисертаційна робота Пісоцького Андрія Валерійовича «Обґрунтування вибору параметрів гібридної сонячно-вітрової системи для підвищення ступеню самоспоживання об'єкта», яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за актуальністю, ступенем новизни, науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам п. 5-

9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44), вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», та відповідає напряму освітньо-наукової програми Київського національного університету технологій та дизайну за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Рекомендувати дисертаційну роботу Пісоцького Андрія Валерійовича на тему «Обґрунтування вибору параметрів гібридної сонячно-вітрової системи для підвищення ступеню самоспоживання об'єкта», подану на здобуття ступеня доктора філософії, до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Завідувач кафедри КІЕМ



Стаценко Д.В.