

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Пісоцького Андрія Валерійовича

на тему «Обґрунтування вибору параметрів гібридної сонячно-вітрової системи для підвищення ступеню самоспоживання об'єкта»,
представлену на здобуття ступеня доктора філософії
в галузі знань 14 «Електрична інженерія»
за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Актуальність теми дисертації.

В умовах сучасної енергетичної кризи та зростаючої потреби у відновлюваних джерелах енергії впровадження гібридних систем електроживлення набуває особливої актуальності. Перехід до моделі самоспоживання, де електроенергія використовується безпосередньо на місці її виробництва, відповідає сучасним вимогам сталого розвитку.

Гібридні системи, які об'єднують сонячну та вітрову енергію, підвищують стабільність електропостачання та зменшують залежність від зовнішніх мереж. В умовах обмежених ресурсів важливо обирати оптимальні параметри таких систем, щоб забезпечити максимальну ефективність і зменшення витрат. Це вимагає розробки методології та інструментів для визначення найкращих параметрів обладнання гібридних систем і оцінки їх продуктивності.

Отже, дослідження, спрямоване на обґрунтування вибору параметрів гібридних енергетичних систем для підвищення ступеню самоспоживання об'єкта, є вкрай важливим та актуальним.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

вперше:

- встановлено взаємозалежності між параметрами гібридної сонячно-вітрової системи з акумуляторною батареєю для самоспоживання об'єкта з заданим графіком навантаження, які враховують граничні умови 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 у гібридній енергетичній системі локального об'єкта, який передбачає використання архівних статистичних даних про швидкість вітру та сонячну генерацію за багаторічний період в місці розміщення об'єкту,

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, зменшуючи споживання електроенергії з мережі до бажаного рівня.

Наукові дослідження були виконані здобувачем на кафедрі комп'ютерної інженерії та електромеханіки Київського національного університету технологій та дизайну відповідно до планів науково-дослідних робіт кафедри в рамках НДР «Удосконалення енергоменеджменту гібридних фотоелектричних систем локальних об'єктів з накопичувачами енергії» (№ держреєстрації 0123U103763, 2023 р.) під керівництвом професора кафедри д.т.н., проф. Шведчикової Ірини Олексіївни.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання розроблення методу вибору параметрів обладнання підключеної до розподільної мережі сонячно-вітрової гібридної системи та оцінювання ступеню самоспоживання об'єкта для зменшення витрат на електроенергію, що споживається з мережі, виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Пісоцького Андрія Валерійовича повністю відповідає напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям, пов'язаний зі сферою енергетики з відновлювальними джерелами і енергозбереженням в енергетиці.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Пісоцького Андрія Валерійовича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською мовою.

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 180 сторінок.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження щодо вибору параметрів гібридної сонячно-вітрової системи для підвищення самоспоживання об'єкта, визначено задачі роботи, показано зв'язок з науковою проблематикою, наведено відомості про наукову новизну, практичне значення результатів, їх апробацію та публікації.

У першому розділі проаналізовано гібридні енергетичні системи, що широко використовуються на практиці. Визначено особливості побудови підключених до мережі систем з відновлюваними джерелами енергії для локальних об'єктів, показано доцільність використання вітрогенератора вертикального типу для забезпечення нічної генерації та вирівнювання генерації взимку. Обрано базову конфігурацію гібридної системи для досліджень та створено бібліографічну базу даних. Проаналізовано методи оцінювання генерації відновлюваних джерел енергії, показано доцільність використання архівних даних щодо сонячної радіації та швидкості вітру для визначення потужностей обладнання. Розглянуто методи оптимізації, які використовують техніко-економічні показники для пошуку оптимальної конфігурації гібридної системи.

У другому розділі оцінено генерацію відновлюваних джерел у складі гібридної сонячно-вітрової системи для локального об'єкта. Проведено статистичний аналіз вітроенергетичних характеристик, обрано перспективну локацію для встановлення вітрогенератора, визначено його основні технічні параметри. Здійснено опис характеристики потужності вітрогенератора у вигляді дискретно-параметричної моделі та оцінено продуктивність через функцію густини розподілу Вейбула та за реальними (фактичними) даними потужності вітрогенератора. Оцінено виробництво сонячної енергії фотоелектричною системою та обґрунтовано використання архівних даних для розрахунків параметрів гібридних систем. Розвинуто метод визначення сумарної генерації відновлюваних джерел відносно встановлених потужностей джерел генерації та у відповідності до величини прийнятого навантаження.

У третьому розділі визначено показники для кількісної оцінки ефективності гібридних систем для самоспоживання об'єкта. Запропоновано показник зменшення витрат на споживання з мережі, визначено структуру гібридної сонячно-вітрової системи з акумулятором. Розроблено метод розрахунку параметрів обладнання гібридної системи з урахуванням графіку навантаження та коефіцієнту зменшення витрат. Враховані граничні умови для генерації відновлюваних джерел енергії: відсутність вітру або сонячного випромінювання, що дозволило зменшити встановлену потужність відновлюваних джерел. Надано рекомендації щодо формування ступеню заряду акумулятора.

У четвертому розділі представлено покроковий опис алгоритму розрахунку параметрів мережевої гібридної сонячно-вітрової системи з акумулятором для підвищення ступеню самоспоживання. За розробленим алгоритмом створено програмне забезпечення, яке дозволяє завантажувати вхідні дані, задавати параметри системи, виконувати розрахунки, зокрема показників ефективності. Програму перевірено на контрольному прикладі, надано рекомендації щодо її вдосконалення.

У висновках міститься 7 пунктів. Всі вони логічно витікають з матеріалів дисертації та вірно відображають результати досліджень.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.

Наукові результати дисертації висвітлені у 11 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 3 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 1 стаття у періодичному науковому виданні, проіндексованому у базах даних Web of Science Core Collection та Scopus.

Також результати дисертації були апробовані на 7 наукових фахових конференціях.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. Економічні розрахунки та обґрунтування ефективності гібридної системи потребують більш детального аналізу. Важливо врахувати можливі зміни цін на електроенергію, витрати на обслуговування системи та інші економічні фактори, які можуть вплинути на рентабельність проекту.

2. Робота не містить змістовного порівняльного аналізу гібридної енергетичної системи, що пропонується, з іншими системами для підвищення ступеню самоспоживання. Це допомогло б краще зрозуміти переваги та недоліки запропонованої системи в порівнянні з існуючими рішеннями.

3. В роботі мало уваги приділено питанням інтеграції гібридних систем у діючі енергомережі та їх взаємодії з іншими системами електропостачання. Це важливо для оцінки реальної ефективності запропонованих рішень.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Пісоцького Андрія Валерійовича на тему «Обґрунтування вибору параметрів гібридної сонячно-вітрової системи для підвищення ступеню самоспоживання об'єкта» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі електричної інженерії. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Пісоцький Андрій Валерійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Рецензент:

доцент кафедри комп'ютерної інженерії та електромеханіки Київського національного університету технологій та дизайну, к.т.н., доцент

Світлана Демішонкова - Світлана ДЕМІШОНКОВА

