

Голові разової спеціалізованої вченої ради в
Національному університеті «Одеська політехніка»
доктору технічних наук, професору кафедри
теплових електричних станцій та енергозберігаючих
технологій, директору навчально-наукового
енергетичного інституту
Антону МАЗУРЕНКУ

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента, доктора технічних наук, професора кафедри атомних електростанцій Національного університету «Одеська політехніка» **КОЗЛОВА Ігоря Леонідовича** дисертаційну роботу здобувача СЕРГЕСВА Миколи Ігоревича «Підвищення ефективності децентралізованого тепlopостачання за рахунок використання відновлювальних джерел енергії та гібридних засобів акумулювання теплоти», подану до захисту в разову спеціалізовану вчену раду Національного університету «Одеська політехніка» Міністерства освіти і науки України на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 144 «Теплоенергетика»

1. Актуальність теми дисертації

Дисертацію присвячено вирішенню актуальної науково-технічної задачі, яка полягає у розробці актуальних, складних і взаємопов'язаних проблем теплоенергетики, що спрямовані на вдосконалення структури паливно-енергетичного комплексу і захисту навколишнього середовища.

Здобувачем запропоновано інструментарій підвищення ефективності функціонування поліструктурних децентралізованих систем тепlopостачання (ДСТ) з урахуванням технічного потенціалу різнорідних відновлюваних джерел енергії (РВДЕ), як джерела низькопотенційної енергії для теплонасосних генераторів теплоти (ТГТ), та кумулятивного ефекту енергозбереження від використання гібридних засобів акумулювання теплоти, та регіональних кліматичних умов.

Автором застосовано комплексний підхід до рішення завдань дисертаційного дослідження з використанням запропонованих математичних моделей і експериментальних досліджень, що дозволило узгодити режими роботи ТГТ у складі поліструктурних ДСТ з гібридними засобами акумулювання теплоти та підвищити їх ефективність з урахуванням кліматичних умов і технічного потенціалу РВДЕ.

Актуальність досліджень в цьому напрямку є очевидною з урахуванням сьогоденних реалій дефіциту викопних паливно-енергетичних ресурсів, які притаманні імпорту залежному українському ринку енергії. При цьому, енергосистема України, навіть за наявності імпортованого палива, не може в достатній мірі забезпечити споживачів необхідними обсягами енергії через недостатній рівень модернізації енергетичної інфраструктури та недостатній рівень використання технічного потенціалу РВДЕ. Вказане необхідно для стабільного забезпечення всіх сфер життєдіяльності енергією.

Таким чином, представлені в роботі дослідження є актуальними, бо спрямовані на вирішення важливої науково-практичної проблеми удосконалення галузі теплоенергетики

нашої держави, прискорення темпів економічного розвитку її паливно-енергетичного комплексу на основі енергозбереження, що підтверджується високим рівнем наукових публікацій та зв'язком роботи з «Енергетичною стратегією України на період до 2030 року», яка має важливе значення для розвитку і функціонування енергетичної галузі.

Мета, яка сформульована в роботі: науково-технічне обґрунтування умов ефективної реалізації децентралізованих систем теплозабезпечення поліструктурної конфігурації з раціональним використанням теплонасосних генераторів теплоти на базі досяжного в регіональних умовах технічного потенціалу різнорідних відновлювальних джерел енергії та гібридних засобів акумулювання теплоти для одержання кумулятивного ефекту енергоефективності, – відповідає обраному напрямку дослідження, а отримані результати мають наукову новизну, практичну цінність та сприяють досягненню поставленої мети.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

В дисертації автором сформульовано ряд невирішених питань, які призводять до виникнення протиріччя між регіональними можливостями децентралізованих систем теплозабезпечення поліструктурної конфігурації з раціональним використанням теплонасосних генераторів теплоти та існуючими регіональними потребами споживачів, бо не враховуються регіональний технічний потенціал відновлювальних джерел енергії при утилізації їх в циклі теплового насосу, а також кліматичні особливості регіонів.

Здобувачем здійснено системний аналіз наукових джерел за тематикою дисертаційної роботи, проаналізовано існуючі підходи, які направлені на вирішення запиту практики щодо вдосконалення систем енергозабезпечення на основі раціонального використання режимів роботи поліструктурних ДСТ, при досяжному регіональному технічному потенціалі РВДЕ і кліматичних умов. Вказане сприяло коректній постановці завдань дослідження, згідно сформульованій меті роботи.

В дисертації отримано нові, науково обґрунтовані результати, що, в сукупності, розв'язують важливу науково-технічну задачу вдосконалення об'єкту дослідження із застосуванням інструментарію математичного моделювання процесів в елементах системи енергозабезпечення і експериментальних досліджень з урахуванням регіональних умов. Всі зазначені в роботі припущення при моделюванні теплових процесів є загальноприйнятими і характерні для такого роду завдань.

3. Наукова новизна одержаних результатів

Наукові завдання дослідження сформульовані на основі детального аналізу сучасної фахової і періодичної наукової літератури відповідно до тематики дослідження.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає у:

- науково-технічному обґрунтуванні шляхів та методів удосконалення поліструктурних ДСТ для вирішення проблем енергозбереження на основі математичного моделювання, з урахуванням технічного потенціалу РВДЕ, здатних до заміщення сезонного дефіциту одне одного, і кліматичних умов регіонів застосування;

- шляхом математичного моделювання обґрунтовано техніко-економічну доцільність інтегрування в поліструктурну ДСТ локальних теплонасосних генераторів теплоти, РВДЕ та гібридних засобів акумулювання енергії, для удосконалення заміщуючої спроможності на засадах енергозбереження;

- обґрунтовано умови раціонального використання РВДЕ для ДСТ на основі застосування інструментарію чисельного моделювання теплової і економічної ефективності

системи з використанням сонячних колекторів і акумуляторів теплоти різного типу для попереднього підігріву води для автономного генератора теплоти, задля забезпечення ефективності запропонованих рішень та раціональні режими функціонування системи;

– за результатами чисельного моделювання запропоновано раціональні схемно-конструктивні рішення та режими роботи ДСТ, які забезпечують доцільність використання поліструктурних систем з гібридними засобами акумулювання енергії і РВДЕ, з урахуванням кліматичних можливостей і потреб споживачів;

– за результатами теоретичних та експериментальних досліджень визначено оптимальні параметри функціонування поліструктурних ДСТ з гібридними засобами акумулювання енергії, локальними теплогенераторами і РВДЕ в для різного типу об'єктів теплопостачання, технічного потенціалу відновлювальних джерел енергії і кліматичних умов.

Наукові завдання, які відповідають меті дисертаційної роботи, виконані повністю, здобувач володіє методологією наукової діяльності повною мірою.

4. Оцінка змісту дисертації, її завершеність, повнота викладення результатів в опублікованих працях та дотримання принципів академічної доброчесності

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача СЕРГЕСВА Миколи Ігоровича повністю відповідає Стандарту освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії зі спеціальності 144 «Теплоенергетика», галузі знань 14 «Електрична інженерія» та напрямкам досліджень відповідно до третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти «Теплоенергетика».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача до наукових напрямків «Енергозберігаючі технології та об'єкти нетрадиційної енергетики», «Технології та системи комплексного використання відновлюваних джерел енергії», «Моделювання та комп'ютерні технології галузі теплоенергетики».

Основні результати дисертаційної роботи викладено в 11 публікаціях, з них: 5 статей у наукових фахових виданнях України з технічних наук за профілем спеціальності; 6 апробаційного характеру – тези доповідей роботи на міжнародних науково-практичних конференціях. Публікації охоплюють всі розділи дисертації та досить повно відображають зміст і результати досліджень, які містяться в роботі. Аналіз публікацій та особистого внеску в них здобувача показує, що всі наукові положення та висновки, що виносяться на захист дисертації, отримані здобувачем самостійно в період з 2021 по 2025 рр. та узагальнені при оформленні дисертації.

Порушень академічної доброчесності в матеріалах дисертації та наукових публікаціях не виявлено.

5. Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою з коректним використанням професійної науково-технічної термінології. Матеріали дисертаційної роботи є логічними, послідовними та вичерпними.

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг дисертаційної роботи складає 146 сторінок, з них 152 сторінка основного тексту, 130 сторінок основного тексту, в т.ч. 34 рисунків на 15 сторінках,

10 таблиць на 5 сторінках, список використаних джерел з 85 найменувань на 12 сторінках і 7 додатків на 22 сторінках

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

6. Значення роботи для науки та практики

Результати наукових досліджень здобувача є практично значимими, а розроблені математичні використані для широкої низки практичних застосувань.

Розроблений інструментарій визначення доцільності впровадження поліструктурної ДСТ з локальними генераторами теплоти, РВДЕ та гібридними засобами акумулювання енергії має переваги за низкою енергетичних та техніко-економічних показників і може бути рекомендований для широкого кола прикладних завдань галузі теплоенергетики бо призводить до підвищення надійності теплозабезпечення і покращення стану довкілля через заміщення використання викопних ПЕР.

Результати дисертаційної роботи використовуються в навчальному процесі кафедри теоретичної, загальної та нетрадиційної енергетики Національного університету «Одеська політехніка», зокрема, при викладанні ряду навчальних дисциплін: «Моделювання теплових процесів в енергокомплексах», «Інноваційні технології відновлюваної енергетики», «Теплові насоси та кондиціонери», а також використовуються при формуванні тем та тематики кваліфікаційних робіт бакалаврів та магістрів.

Результати дисертаційної роботи впроваджені в виробничій діяльності Наукового парку Національного університету «Одеська політехніка», згідно Договору №1 від 12.03.2021 р з університетом-партнером Польщі «Про проведення комплексу заходів щодо організації навчання та освітньо консультативних послуг щодо обміну студентів в період переддипломної практики та при підготовці кваліфікаційних робіт бакалаврів і магістрів».

Наведені в дисертації наукові положення дозволяють відзначити наукову значимість роботи, яка підтверджується проведенням експериментів для визначення раціональних умов функціонування поліструктурних ДСТ з гібридними засобами акумулювання енергії, локальними теплогенераторами і РВДЕ в для різного типу об'єктів теплопостачання, технічного потенціалу відновлювальних джерел енергії та кліматичних умов

Рекомендації щодо підвищення ефективності поліструктурних ДСТ з гібридними засобами акумулювання енергії, локальними теплогенераторами і РВДЕ для галузі теплоенергетики, які базуються на отриманих здобувачем результатах дослідження, дозволить удосконалити системи теплозабезпечення.

Зважаючи на новизну, концептуальність, доказовість та перспективність наукових положень дисертації, їх теоретичне значення можна оцінити як досить високе, яке забезпечує нові перспективи для подальших прикладних досліджень.

7. Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності

Дисертація містить результати власних досліджень автора. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Фактів порушення академічної доброчесності в дисертації здобувача не виявлено.

8. Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації

1. На стор. 33 наведено дані щодо рейтингу енергоефективності областей України за 2020 рік. Доцільно було б оновити їх до 2023 року.

2. Графік доцільності роботи теплонасосного генератора на стор. 62 (рисунок 2.11) вимагає більше пояснень.

3. Цікаво було б більш докладніше дізнатись про доцільність використання теплонасосної установки у складі поліструктурній ДСТ з використанням стічних вод і акумуляторів теплоти (рисунок 2.12 на стор. 63)

4. Цікаво було б докладніше дізнатись чому при поліструктурної ДСТ, на основі теплонасосного циклу з різнорідними відновлювальними джерелами виникають кращі умови для вкладення коштів, ніж у випадку використання ТН системи з одним змінним відновлювальним джерелом.

5. У тексті дисертаційної роботи зустрічаються орфографічні похибки, наприклад, в додатках. На стор. 139 написано «...для моделювання функціонування теплонасосної, ...» має бути «...для моделювання функціонування теплонасосної системи,»

В заголовку Додатка Є.2, стор 142 написано «..та акумулятором теплоти у складі ДСТ», а має бути «..та акумулятора теплоти у складі ДСТ»

Висловлені зауваження не впливають на її загальну позитивну оцінку. Вони не знижують наукової і практичної цінності отриманих результатів, а переважно окреслюють напрямки подальших наукових досліджень.

8. Загальний висновок про відповідність роботи встановленим вимогам

Дисертаційна робота СЕРГЕСВА Миколи Ігоровича «Підвищення ефективності децентралізованого теплопостачання за рахунок використання відновлювальних джерел енергії та гібридних засобів акумулювання теплоти» є цілісним, самостійним, завершеним науковим дослідженням, що вирішує важливе науково-прикладне завдання, має теоретичну і практичну цінність у галузі знань 14 – Електрична інженерія за спеціальністю 144 – Теплоенергетика.

На підставі вищезазначеного можна констатувати, що дисертаційна робота СЕРГЕСВА М.І. відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженому Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, а її автор СЕРГЕСВ Микола Ігорович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 144 «Теплоенергетика»

Офіційний рецензент,
професор кафедри атомних електростанцій
Національного університету «Одеська політехніка»,
доктор технічних наук, професор

Ігор КОЗЛОВ