

Голові разової спеціалізованої вченої ради в
Національному університеті «Одеська політехніка»
доктору технічних наук, професору, завідувачу кафедри
теплових електростанцій та енергозберігаючих технологій
Геннадію БАЛАСАНЯНУ

РЕЦЕНЗІЯ

рецензента, доктора технічних наук, професора кафедри атомних електростанцій
Національного університету «Одеська політехніка» КОЗЛОВА Ігоря Леонідовича
на дисертаційну роботу здобувача ІВАНОВА Павла Олександровича «Підвищення
ефективності альтернативного теплопостачання за рахунок енергії ґрунту, ґрунтових
та стічних вод», 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, що
полягає у розробці актуальних, складних і взаємопов'язаних питань, які спрямовані
на вдосконалення структури паливно-енергетичного комплексу і захисту довкілля.

Здобувачем запропоновано інструментарій удосконалення теплонасосних
систем для раціонального використання енергетичного потенціалу різнорідних
низькопотенційних альтернативних джерел енергії: енергії ґрунту, ґрунтових і
стічних вод, на засадах енергозбереження

Автором застосовано комплексний підхід до рішення завдань дисертаційного
дослідження з використанням запропонованого інструментарію математичного
моделювання і експериментальних досліджень, що дозволило узгодити режими
роботи теплонасосних циклів, підвищити їх енергетичну і екологічну ефективність з
урахуванням технічного потенціалу альтернативних джерел енергії.

Актуальність досліджень в цьому напрямку є очевидною з урахуванням
сьогоднішніх реалій дефіциту паливно-енергетичних ресурсів, які склалися на
українському ринку енергії. Енергосистема України, навіть за наявності
імпортованого палива, не може в достатній мірі забезпечити споживачів тими
обсягами енергії, який вони потребують через недостатній рівень розвитку
енергетичної інфраструктури та недостатній рівень диверсифікації паливно-
енергетичних ресурсів. Вказане необхідно для стабільного забезпечення енергією
всіх сфер життєдіяльності. Отже, представлені в роботі дослідження є актуальними,
бо спрямовані на вирішення важливої науково-практичної проблеми удосконалення
галузі енергетики нашої держави, прискорення темпів економічного розвитку її
паливно-енергетичного комплексу на засадах енергозбереження, що підтверджується
високим рівнем сучасних наукових публікацій та зв'язком роботи з «Енергетичною

стратегією України на період до 2030 року», яка має важливе значення для розвитку і функціонування теплоенергетики.

Мета, яка сформульована в роботі: науково-технічне обґрунтуванні умов ефективного використання теплонасосних систем на базі енергії ґрунту, ґрунтових і стічних вод для підвищення частки заміщення традиційних первинних енергетичних ресурсів та захисту довкілля з використанням методів математичного і фізичного моделювання теплових процесів в елементах теплонасосної системи зі збереженням фонові термічної стабільності ґрунтового масиву, – 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 наукового протиріччя між енергетичною і екологічною. ефективністю функціонування теплонасосної системи при довготривалій експлуатації системи, коли може виникати явище порушення фонові термічного стану ґрунтового масиву. Отже, залишаються нез'ясованими питання впливу схемно-конструктивних і режимних чинників функціонування теплонасосної системи на процеси нестационарного теплообміну в ґрунтовому масиві навколо ґрунтових теплообмінників при довгостроковій роботі системи.

Здобувачем здійснено системний аналіз сучасних 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 теплонасосних систем, з урахуванням технічному потенціалу трьох різномірних низькопотенційних енергоресурсів. 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. 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:

- розробка інструментарій підвищення ефективності альтернативного теплопостачання за рахунок енергії ґрунту, ґрунтових та стічних вод, з використанням методів математичного моделювання теплових процесів в елементах теплонасосних систем на базі трьох низькопотенційних джерел енергії (енергії ґрунту, ґрунтових і стічних вод), спрямованого на удосконалення режимів роботи теплонасосних систем, який відрізняється корисним екологічним ефектом, пов'язаним із недопущенням промерзання масиву ґрунту при відводі теплоти до випарника теплового насосу;

- удосконалення методики чисельного моделювання процесів в ґрунтовому контурі теплонасосної, з урахуванням екологічних вимог;

- обґрунтуванні раціональних схемно-конструктивних та режимних параметрів теплонасосних систем з трьома різнорідними низькопотенційними альтернативними джерелами енергії, які базуються на результатах чисельного моделювання теплових процесів;

- за результатами досліджень розроблено рекомендації щодо підвищення енергетичної і екологічної ефективності функціонування теплонасосної системи з використанням трьох різних низькопотенційних альтернативних джерел енергії.

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 Іванова Павла Олександровича 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 14 публікаціях, з них: 1 стаття у журналі, що індексується в базі даних Scopus; 5 статей у наукових фахових виданнях України з технічних наук за профілем спеціальності; 8 публікацій 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 2022 по 2026 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, 4-х розділів, висновків, списку використаної літератури з 76 найменувань та 11 додатків. Загальний обсяг дисертаційної роботи складає 182 сторінок, з них 134 сторінка основного тексту.

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 запропонований інструментарій математичного моделювання теплових процесів, спрямованого на удосконалення режимів роботи теплонасосних систем з попередженням фазового переходу в ґрунті при довгостроковій експлуатації системи, може бути рекомендований для низки практичних застосувань в галузі теплоенергетики..

Запропонований інструментарій визначення доцільності практичної реалізації теплонасосних систем, на базі трьох низькопотенційних джерел енергії: ґрунту, ґрунтових та скидних вод, який має переваги за низкою енергетичних і екологічних чинників, може бути рекомендований для широкого кола прикладних завдань галузі теплоенергетики бо призводить до підвищення надійності енергозабезпечення і покращення стану довкілля.

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» і «Інноваційні технології відновлюваної енергетики», а також використовуються при формуванні тем 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 схемно-конструктивних і режимних параметрів теплонасосних систем з урахуванням вимог щодо сталого розвитку.

Рекомендації щодо удосконалення теплонасосних систем для галузі теплоенергетики, які базуються на отриманих здобувачем результатах дослідження, дозволить підвищити їх ефективність на засадах енергозберігаючих технологій.

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. Цікаво було б більш докладніше дізнатись про програмне забезпечення може бути застосовано для оперативної оцінки енергетичного і екологічного ефекту, а також візуалізації отриманих результатів задля забезпечення доступу до цих результатів інвесторів, проектувальників, енергетиків, екологів тощо.

2. Чи дозволяє запропонований Вами інструментарій представити результати досліджень у вигляді методики вибору технічних рішень для об'єктів соціальної інфраструктури з урахуванням еколого-енергетичних показників?

3. Цікаво було б більш докладніше дізнатись про доцільність використання теплонасосної установки на базі стічних вод для автономних споживачів.

4. Краще було б у контексті дисертації замінити термін потужність теплового насоса на термін теплопродуктивність.

5. Варто було б у актуальності підсилити екологічну аргументацію, зазначивши, що з позицій декарбонізації, екологічні аспекти суттєво залежать від впровадження інноваційних енергоефективних технологій

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.

9. Загальний висновок про відповідність роботи встановленим вимогам

Дисертаційна робота ІВАНОВА Павла Олександровича «Підвищення ефективності альтернативного теплопостачання за рахунок енергії ґрунту, ґрунтових та стічних вод» 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 ІВАНОВА П.О. 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, зі змінами, а її автор – ІВАНОВ Павло Олександрович – заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 144 «Теплоенергетика»

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

Ігор КОЗЛОВ