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, кандидата технічних наук, доцента, професора кафедри електропостачання та енергетичного менеджменту Національного університету «Одеська політехніка» КРИВДИ Вікторії Ігорівни 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» на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 14 Електрична інженерія за спеціальністю 144 Теплоенергетика

1. Актуальність обраної теми дисертації

Дисертацію присвячено вирішенню актуальної науково-технічної задачі, що полягає у вирішені актуального запиту практики щодо підвищення ефективності використання інноваційних технології для сектору теплоенергетики за рахунок раціонального використання низькопотенційних первинних енергоресурсів (ПЕР), беручи до уваги енергетичні і екологічні показники.

Практична значимість вирішення означеної проблеми при використанні різнорідних низькопотенційних енергоресурсів в теплонасосних генераторах теплоти не викликає сумнівів.

Підвищення ефективності нерозривно пов’язано з необхідністю розробляти шляхи та методи їх вдосконалення з урахуванням енергетичного потенціалу низькопотенційних ПЕР на принципах сталого розвитку.

Дисертаційна робота Іванова Павла Олександровича виконана відповідно до планів наукової і науково-технічної діяльності Національного університету «Одеська політехніка» в рамках трьох держбюджетних науково-дослідних робіт: ДР 0119U003518 «Забезпечення ефективного функціонування систем теплопостачання будівель громадського призначення. Теоретико-методологічні та практичні аспекти», ДР 01161U002956 «Розробка методів енергозберігаючого використання традиційних і відновлювальних джерел

енергії» та ДР 0121U108310 «Розробка ресурсозберігаючих технологій на підставі термодинамічного аналізу».

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

При вирішенні поставлених у дисертаційній роботі задач обґрунтованість використання інструментарію математичного моделювання процесів і результатів експериментальних досліджень елементів теплонасосних систем з раціональним використанням декількох джерел альтернативної енергії: ґрунту, ґрунтових і стічних вод, що дозволяє одержати кумулятивний ефект – енергоефективність та попередження негативного впливу на зміні фонової температури довкілля.

Всі зазначені в роботі припущення при моделюванні теплових процесів є загальноприйнятими та підтверджуються узгодженістю з сучасними розробками в сфері теплонасосних технологій.

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій підтверджується результатами експериментальних досліджень.

3. Наукова новизна одержаних результатів

Дисертаційна робота вирішує актуальне наукове завдання, важливе для галузі теплоенергетики, містить раніше незахищені наукові положення та нові науково обґрунтовані результати, які отримані автором.

Наукові завдання сформульовані на основі аналізу сучасних відповідно до тематики дослідження, відповідають меті дисертації, виконані повністю, здобувач володіє методологією наукової діяльності повною мірою.

Наукова новизна результатів дисертації:

–розробка інструментарію математичного моделювання на основі запропонованої математичної моделі, яка дозволяє визначати доцільність практичної реалізації теплонасосних систем з використанням енергії ґрунту, ґрунтових і стічних вод для енергозберігаючих технологій і захисту довкілля;

– обґрунтування раціональних схемно-конструктивних та режимних параметрів теплонасосних систем, які працюють з альтернативними джерелами енергії, які базуються на результатах чисельного моделювання теплових процесів в елементах системи без порушення фонового термічного стану довкілля;

– визначено доцільність застосування енергії ґрунту, ґрунтових і стічних вод з тепловими насосами, які забезпечують високі частки заміщення викопних первинних енергоресурсів на принципах сталого розвитку;

–встановлено раціональні умови довготривалого функціонування теплонасосних систем на базі енергії: ґрунту, ґрунтових і стічних вод з урахуванням кліматичних умов та потреб споживачів, без шкоди вегетації.

4. Повнота викладення результатів дисертації в опублікованих працях

Публікації охоплюють всі розділи дисертації та досить повно відображають зміст і результати досліджень, наведених в роботі.

Аналіз публікацій та особистого внеску в них здобувача показує, що всі наукові положення та висновки, які виносяться на захист дисертації, отримані здобувачем самостійно в період з 2022 по 2026 роки, і узагальнені при оформленні дисертації.

Основні результати дисертації викладено в 14 публікаціях, в т.ч. 1 стаття в наукометричній базі Scopus, 5 статей у наукових фахових виданнях України, 8 публікації – апробаційного характеру: тези доповідей в збірниках праць міжнародних науково-практичних конференцій.

Дисертаційна робота здобувача ІВАНОВА Павла Олександровича виконана відповідно до освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії зі спеціальності 144 Теплоенергетика, яка відповідає стандарту вищої освіти зі спеціальності 144 Теплоенергетика галузі знань 14 Електрична інженерія для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти та напрямкам досліджень відповідно до спеціальності «Теплоенергетика».

5. Значення роботи для науки та практики

Результати наукових досліджень здобувача є практично значимими, а розроблений інструментарій математичного моделювання, може бути рекомендований для підвищення енергетичної та екологічної ефективності при довгостроковому функціонуванні теплонасосної системи з урахуванням технічного потенціалу альтернативних енергоресурсів, що відповідає «Закону України про енергозбереження».

Наведені в дисертації результати досліджень дозволяють зробити висновок про наукову значимість роботи, що підтверджується теоретично та експериментально для обґрунтування шляхів та методів удосконалення ефективності запропонованих рішень. Теоретичне і практичне значення наукових положень можна оцінити як перспективне для галузі теплоенергетики. Рекомендації щодо енерго-екологічного вдосконалення теплонасосних систем з використанням енергії ґрунту, ґрунтових і стічних

вод, які базуються на теоретичних і експериментальних результатах, отриманих здобувачем, мають практичну цінність для вдосконалення структури паливно-енергетичного комплексу України.

Результати дисертаційної роботи впроваджені в Науковому парку Національного університету «Одеська політехніка» для надання освітньо-консультативних послуг студентам в період переддипломної практики, при формуванні тематики кваліфікаційних робі бакалаврів і магістрів та їх підготовці. Результати дисертаційної роботи впроваджені в дисциплінах кафедри теоретичної, загальної та нетрадиційної енергетики Національного університету «Одеська політехніка» – «Інноваційні технології відновлюваної енергетики», «Моделювання теплових процесів в енергокомплексах».

Наведені в роботі наукові положення дозволяють зробити висновок про наявність наукової значимості дисертації, що підтверджується теоретичними і експериментальними результатами, спрямованими на удосконалення режимних і схемно-конструктивних параметрів теплонасосних систем, теплогенераторів на основі РВДЕ та гібридних засобів акумулювання енергії, у відповідності з регіональним можливостями та потребами споживачів.

6. Відсутність 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 матеріалах дисертації здобувача не виявлено.

7. Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації

1. У дисертації автор використовує поняттям «мінімальна ефективність теплового насоса», але не визначає його абсолютне значення.

2. В тексті дисертації варто було зазначити, що запропонований інструментарій математичного моделювання можна адаптувати до різних регіонів світу.

3. В тексті дисертації теплонасосні системи автор називає інноваційними генераторами теплоти, більш вдалою назвою для цього обладнання, на мою думку, є енергоефективні теплонасосні системи.

4. Бажано було б навести в роботі результати розрахунків з визначення температурного поля у ґрунті протягом всього року, що розширило б спектр застосування результатів досліджень.

5. Поняття «тепловий насос» і «теплонасосная система» не є синонімами, у деяких випадках автор дозволяє заміняти одне поняття іншим.

6. В роботі не наведено розрахунки та рекомендації щодо вибору оптимальної глибини розташування труб ґрунтового теплообмінника для різних кліматичних умов.

Вказані зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи. Зауваження не знижують наукової і практичної цінності отриманих результатів.

8. 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 самостійним, цілісним, та завершеним науковим дослідженням, яке має науково-прикладне значення, тема і зміст якого відповідає спеціальності 144 «Теплоенергетика».

З огляду на актуальність теми дисертації, обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, які сформульовані в дисертації, їхньої новизни, практичної цінності, повноти викладення в наукових публікаціях, відсутності порушень академічної доброчесності, вважаю, що дисертація відповідає вимогам «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 року №44, зі змінами, а її автор, ІВАНОВ Павло Олександрович, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 144 Теплоенергетика галузі знань 14 Електрична інженерія.

Рецензент,
професор кафедри електропостачання
та енергетичного менеджменту,
Національного університету «Одеська політехніка»,
кандидат технічних наук, доцент Вікторія КРИВДА