

ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора

Фаренюка Геннадія Григоровича

на дисертаційну роботу Спиридоненкова Віталія Анатолійовича

на тему: «Забезпечення параметрів комфорту і енергоефективності

житлових будівель», поданої до захисту на здобуття наукового ступеня

кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції,

будівлі та споруди

Актуальність теми досліджень.

Проблема забезпечення енергоефективності будівель і комфортних параметрів мікроклімату в умовах кліматичних змін набуває особливої актуальності. Зростання енергоспоживання, обмеженість ресурсів та посилення екологічних вимог зумовлюють необхідність реалізації принципів сталого розвитку, що передбачають баланс між комфортом проживання та мінімізацією впливу на довкілля.

Сьогодні інформаційні технології є ключовим чинником прогресивного розвитку економіки та суспільства. Особливої ваги набуває впровадження смарттехнологій у будівництві, які забезпечують раціональне досягнення високого рівня комфорту, енергоефективності, екологічності та безпеки будівельних об'єктів. Проте аналіз сучасного стану досліджень свідчить про відсутність комплексного підходу до інтеграції інженерних систем, відновлюваних джерел енергії та інтелектуальних технологій управління в єдину злагоджену систему управління будівлею. Тому питання забезпечення параметрів комфорту та енергоефективності житлових будівель шляхом розробки комплексних інженерно-технічних рішень на основі смарттехнологій є актуальною науково-практичною задачею.

Актуальність теми дисертації підтверджується її виконанням в рамках науково-дослідних робіт, зокрема, «Науково-практичні засади проектування автономних екобудівель за концепцією «Потрійний нуль» (номер держреєстрації 0117U006728); «Розвиток наукових основ проектування смартбудівель за концепцією Industry 4.0 та інтернету речей» (номер держреєстрації 0125U003905); наукового проекту за

Вх. № 37-05/74
30.03.2026р.

програмою ГОРИЗОНТ 2020 «Нова децентралізована система PREsCriptive та ProacTive для підвищення енергоефективності та якості життя в житлових будинках - PRECEPT» (Грантова угода 958284).

Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків та рекомендацій

Обґрунтованість та достовірність наукових положень та зроблених на їх основі висновків підтверджується:

- застосуванням у дослідженнях загальноприйнятих теоретичних положень і методів наукового пошуку, використанням сучасних вимірювальних приладів та обладнання, обчислювальної техніки і програмного забезпечення;
- виконанням необхідного обсягу теоретичних досліджень та відповідної валідації теоретичних і експериментальних результатів досліджень;
- впровадженням одержаних результатів у практику проектування та будівництва.

Наукова новизна отриманих результатів

До наукової новизни результатів, що розкривають зміст дисертаційної роботи Спиридоненкова Віталія Анатолійовича, належать такі положення:

- вперше отримані змістовні дані щодо енергетичних потреб і структури енергоспоживання малоповерхових домогосподарств України;
- змістовно обґрунтовані інженерно-технічні рішення забезпечення енергетичних потреб домогосподарств за рахунок відновлюваних джерел енергії, зокрема із застосуванням сонячних електростанцій в умовах центральної України, а також системи опалення з використанням сонячних колекторів і теплового насоса з вертикальним ґрунтовим теплообмінником;
- набули подальшого розвитку дослідження енергоефективних систем забезпечення мікроклімату в приміщеннях у холодний і теплий періоди року із застосуванням поверхневих систем нагрівання та охолодження (стельових і настінних);

- вперше на основі смарттехнологій отримано дані щодо параметрів мікроклімату в експлуатованих житлових будівлях, а також розроблено систему проактивного менеджменту житлових будівель із використанням смартобладнання.

Практичне значення отриманих результатів.

Практична цінність дисертаційної роботи підтверджується впровадженням результатів у проектну практику та експлуатацію житлових будівель. Розроблені рішення застосовано при проектуванні малоповерхових об'єктів у Київській та Дніпропетровській областях.

Запропоновані підходи впроваджено при реалізації міжнародного проекту за програмою Горизонт 2020, а саме впроваджено систему проактивного менеджменту житлових будівель із використанням смартобладнання у житловому комплексі «Панорама» (м. Дніпро). Тестування системи на реальному пілотному об'єкті підтвердило її стабільну роботу та дало змогу зменшити енергоспоживання.

Результати дослідження також використовуються в освітньому процесі підготовки бакалаврів і магістрів за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія Українського державного університету науки і технологій.

Повнота викладених результатів досліджень в опублікованих працях.

Основні положення і результати дисертаційної роботи опубліковані в 22 наукових працях, з них: 4 статті — у наукових виданнях, що індексуються в наукометричних базах даних Scopus та Web of Science (з квантилем Q3); 1 стаття — у фахових виданнях України; 1 патент України на корисну модель.

Результати досліджень достатньо апробовані на 10 міжнародних науково-практичних конференціях і семінарах.

Структура і обсяг дисертації.

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел із 136 найменувань та 3 додатків. Загальний обсяг

роботи складає 185 сторінок, у тому числі 116 сторінок основного тексту, 60 рисунків та 22 таблиці.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету та задачі дослідження, визначено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, а також наведено відомості щодо їх апробації та публікаційної активності автора.

Перший розділ присвячено аналізу сучасного стану проблеми забезпечення параметрів комфорту та енергоефективності житлових будівель. Узагальнено нормативні вимоги ЄС та України до параметрів мікроклімату житлових будівель, наведені змістовні дані із споживання енергії у малоповерхових будівлях 29 країн Європи, у тому числі України, які свідчать про незадовільнений стан забезпечення енергоефективності у цьому секторі вітчизняних будівельних об'єктів.

У розділі приведені нормативні вимоги до показників енергоефективності, а також наведені дані з недостатньо досліджених питань щодо застосування інженерно-технічних систем і рішень на основі смарттехнологій у цій сфері.

У другому розділі наведено результати теоретичних і натурних досліджень енергетичних потреб малоповерхових житлових будівель. Визначено структуру енергоспоживання домогосподарств на основі модельних розрахунків і експериментальних даних, отриманих в умовах експлуатації, що дозволило визначити реальні показники споживання енергоресурсів.

Третій розділ присвячено дослідженню можливостей забезпечення енергетичних потреб будівель за рахунок відновлюваних джерел енергії. Обґрунтовано раціональні параметри фотоелектричних систем для кліматичних умов України, виконано оцінку ефективності сонячних колекторів та теплових насосів, а також проаналізовано їх здатність до заміщення традиційних джерел енергії.

У четвертому розділі розглянуто питання забезпечення необхідних температурних умов у приміщеннях. Запропоновано методику розрахунку тепловтрат та визначення раціональної товщини теплоізоляції огорожувальних конструкцій із вбудованими теплообмінними елементами. Проведено чисельне

моделювання температурних полів і обґрунтовано ефективність застосування поверхневих радіаційних систем опалення та охолодження.

П'ятий розділ присвячено розробленню системи проактивного управління житловими будівлями на основі смарттехнологій та концепції Інтернету речей (IoT). Запропоновано архітектуру системи моніторингу параметрів мікроклімату та енергоспоживання, результати якої підтверджені експериментальними дослідженнями на пілотному об'єкті – житловому комплексу багатопверхових будівель у м. Дніпро.

У цьому розділі наведені результати досліджень параметрів мікроклімату заглибленої малоповерхової житлової будівлі. Враховуючи особливості політичної нестабільності як в Україні, так і у всьому світі, цей вид будівництва може отримати великий попит у найближчий період розвитку людства і дослідження, що направлені на створення комфортних теплових умов для заглиблених будівель житлового призначення, мають і наукове і практичне значення.

У висновках дисертації узагальнено результати роботи відповідно до сформульованих завдань, підкреслено наукову та практичну цінність отриманих результатів.

Висновки та додатки відповідають змісту роботи.

Реферат містить усі основні положення і висновки дисертаційної роботи, є ідентичним основним положенням дисертації і відповідає встановленим вимогам.

Академічна доброчесність. Дисертація Спиридоненкова В. А. виконана з дотриманням принципів академічної доброчесності. Текст є оригінальним, посилання на джерела – коректними.

Дискусійні положення та зауваження по дисертаційній роботі та автореферату.

1 У розділі 1.2 наведений аналіз вимог до показників теплового комфорту згідно чинних нормативних документів. Доцільно було б навести аналіз змін до нормативних параметрів теплового комфорту у вітчизняних нормативних

документах і фізичного обґрунтування цих змін в залежності від впровадження нових поколінь систем опалення в житлових та громадських будівлях.

2 У розділі 1.3 надано класифікацію будівель за класами енергоефективності і розглядається поняття та термін «будівлі нульової енергії». Таке поняття і термін, що використовує дисертант, є некоректним: у Законі України «Про енергетичну ефективність будівель» і у нормативній базі використовується поняття «будівля з близьким до нульового рівня споживання енергії», що є аналогом поняття, введеним Директивою ЄС 2010/31 «nearly zero-energy buildings». Саме цей рівень близькості до нульового споживання встановлюється кожною державою у своїх нормах і є предметом наукового аналізу при обґрунтуванні коректності відповідних норм.

3 Дані по середньомісячній радіації, що наведені на рис. 3.1, не є показовими, тому що не вказана орієнтація поверхні по сторонам світу, на яку поступає сонячна енергія. Саме ці дані не приведені, хоча далі, у цьому розділі дисертації, при виборі оптимального розташування сонячних панелей автор користується саме даними сонячних надходжень в залежності від сторони світу та кута нахилу панелей.

4 Розділ 4 дисертації присвячений забезпеченню комфортних температурних умов в приміщеннях житлових будівель. Розпочинається цей розділ неінженерним визначенням, що «комфортними умовами вважаються умови, за якими людина не відчуває теплового дискомфорту». В науковій роботі необхідно давати інженерні визначення з точки зору енергетичного балансу теплового обміну людини з оточуючим середовищем. Далі у розділі автор оперує саме тепловими характеристиками і за текстом поняття комфортності вже більш коректне.

5 У розділі 4 наводиться твердження, що у сучасних житлових та громадських будівлях величина внутрішніх теплонадходжень є великою і в кліматичних умовах нашої країни може перевищувати трансмісійні втрати будинку. Такі твердження потребують обґрунтування для яких будівель це можливо, при якому рівні теплоізоляції і скільки днів за опалювальний період таке може спостерігатися.

6 При аналізі теплового комфорту автор використовує параметр температури приміщення за формулою (4.16). По-перше, слід наводити літературне джерело, звідки взята відповідна формула (це стосується і формули (4.3) та інших), або

надавати відповідне обґрунтування. По-друге, формула (4.16) є найбільш простим параметром, який характеризує комфортність теплових умов у приміщенні. У розділі 1.2.1 автор наводить комплексні показники теплового комфорту з посиланням на роботу Р. Fangera та міжнародний стандарт ISO 7730:2005, який є чинним в Україні як ДСТУ Б EN ISO 7730:2011. Доцільно було б надати обґрунтування основного параметру за яким здійснювалися аналітичні дослідження.

7 Розділ 4 присвячений опису результатів моделювання температурного режиму у приміщеннях і у розділі 4.4.1 наведений опис процесу моделювання, але доцільно було б навести і математичну модель, яка закладена у відповідне програмне середовище.

8 При опису результатів досліджень смарттехнологій у сучасних будівлях (розділ 5) наведено, що віконні конструкції у дослідних будівлях мали коефіцієнт теплопередачі 0,85-2,42 Вт/(м²К). Незрозуміло як при застосуванні двокамерного склопакету, що вказано по тексту, теплоізоляційні властивості віконних конструкцій різняться майже в три рази і чому вказано, що це залежить від розмірів і кількості віконних панелей.

Зазначені зауваження не мають принципового характеру та не впливають на загальну якість роботи.

Загальний висновок по дисертаційній роботі.

Дисертація Спиридоненкова Віталія Анатолійовича «Забезпечення параметрів комфорту і енергоефективності житлових будівель» є завершеним науковим дослідженням і присвячена розробленню та обґрунтуванню інженерно-технічних систем і рішень на основі смарттехнологій, спрямованих на забезпечення параметрів комфорту і енергоефективності житлових будівель.

Наукова і практична цінність розробок, новизна представлених рішень і значущість висновків дають підстави вважати, що дисертація Спиридоненкова В. А. відповідає рівню чинних вимог, що ставляться до кандидатських дисертацій. Логічна цілісність матеріалу та його зміст дозволяють зробити висновок, що

дисертація відповідає паспорту спеціальності 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди, а також положенням «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 р., відповідно до п. 2 постанови Кабінету Міністрів України «Деякі питання присудження (позбавлення) наукових ступенів» від 17 листопада 2021 р. № 1197 та листа МОН України щодо застосування законодавства з питань присудження наукових ступенів №1-2136 від 08.02.2022 р., а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди.

Офіційний опонент:

д.т.н., професор,

директор ДП «Державний
науково-дослідний інститут
будівельних конструкцій»



Геннадій ФАРЕНЮК