

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

**Риндюк Світлани Володимирівни**

**«Метод визначення теплопровідності будівельних матеріалів та виробів»,**

яку подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

за спеціальністю 05.23.05 – будівельні матеріали та вироби

### **Актуальність теми дисертації.**

Надзвичайно важливим для сьогодення України є питання вирішення проблем використання енергоресурсів, а саме: енергозбереження та підвищення енергоефективності. Представляючи за своєю суттю більшою мірою проблему соціальну, чим науково-практичну, вона і вирішується по різному. Існує багато методів дослідження теплопровідності будівельних конструкцій, але недостатня вивченість розповсюдження температури в стіновій конструкції вимагає вдосконалення теоретичної та наукової бази. Розрахунки теплопровідності будівельних матеріалів та виробів й виконуються за стандартною методикою і вважається, що в середині шару, який складається з одного матеріалу, зміна температури буде прямолінійною. Виходячи з цього не можливо сказати, що відбувається насправді в тілі кожного конкретного будівельного матеріалу.

Тому актуальність дисертаційного дослідження, що пов'язана з таким важливим питанням вирішення проблеми підвищення енергоефективності має безумовно актуальність та значимість.

### **Оцінка змісту дисертації, її завершеність в цілому.**

Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, що містять основні наукові результати, загальних висновків, списку використаної літератури та додатків.

*У вступі* викладені основні характеристики роботи.

*У першому розділі* на основі проведеного огляду літератури за обраною тематикою здійснений аналіз існуючих методів дослідження температурних полів в експериментальних умовах, а також теплопровідності будівельних матеріалів та виробів. Наведено аналітичні та чисельні методи для дослідження перенесення тепла в багатошарових конструкціях. Показано, що в даний час визначення теплопровідності в будівельних виробках здійснюється для кожного окремого шару в цілому, що не дозволяє проаналізувати динаміку процесу теплоперенесення в шарах конструкції.

*Другий розділ* дисертаційної роботи присвячений дослідженню теоретичних методів розрахунку теплопровідності в багатошарових будівельних виробках. Розроблена експериментальна установка та запропонована методика експериментальних досліджень для визначення розповсюдження температури в багатошарових в конструкціях.

*У третьому розділі* описується експериментальне дослідження нестационарних режимів теплопровідності будівельних виробів з різними способами утеплення та видами утеплювальних матеріалів, шляхом визначення

розповсюдження температури в досліджуваній конструкції не тільки на протилежних гранях, а і в кожному шарі матеріалу. Систематизовано необхідну інформацію для встановлення закономірностей зміни температури в часі та побудовано графіки, а також поверхні зміни температури в часі по товщині конструкції для різних видів утеплювальних матеріалів та різних способів утеплення.

*Четвертий розділ* присвячено моделюванню теплопровідності багатошарових будівельних конструкцій на основі розв'язання задач нестационарної теплопровідності шляхом розбиття кожного шару матеріалу на  $n$ -ну кількість прошарків. Удосконалено методику дослідження теплопровідності багатошарових стінових конструкцій завдяки отриманню рекурентних формул для чисельно-аналітичного рішення, що дозволяє збирати різницеві схеми розрахунку й аналізувати достовірність результатів з метою вибору конструктивних параметрів утеплення.

*У п'ятому розділі* розглянуто впровадження результатів дисертаційного дослідження, який полягає в розрахунку товщини утеплювального матеріалу для реального об'єкта будівництва. Виконано розрахунок теплопровідності за різними методами дослідження теплопровідності в багатошарових стінових конструкціях та зроблено їх порівняння.

*У висновках* викладено найважливіші наукові та практичні результати, отримані в дисертаційній роботі.

*Список використаних літературних джерел* складається з 131 найменування наукової літератури за темою дисертації.

*Додатки* містять акт впровадження результатів дисертаційної роботи.

Обсяг дисертаційної роботи становить 130 сторінок основного тексту, матеріал дисертації викладений на високому науковому рівні, а стиль викладення матеріалу забезпечує доступність його сприйняття і відповідає існуючим вимогам до наукових праць.

**Зв'язок дисертаційної роботи з пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки, науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційна робота виконувалась відповідно до Закону України «Про енергозбереження» від 01.07.1994 №74/94-ВР, а також в рамках проекту «Енергоефективність у житловому секторі України», виконувалась на підставі Галузевої програми «Підвищення енергоефективності у будівельній галузі на 2010–2014 роки», затвердженої наказом Мінрегіонбуду від 30.06.09 № 257, згідно з Програмою Уряду у сфері енергоефективності та енергозбереження.

**Ідентичність змісту автореферату й основних положень дисертаційної роботи.**

Автореферат відповідає змісту та основним положенням дисертаційної роботи.

**Відповідність теми і змісту дисертаційної роботи паспорту спеціальності, за якою вона подана на захист.**

Тема дисертаційної роботи та її зміст відповідають формулі й галузі досліджень паспорту спеціальності 05.23.05 – будівельні матеріали та вироби.

### **Наукові результати дисертаційного дослідження.**

1. Теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено нелінійність градієнта температури шляхом поділу багатошарової конструкції на  $n$ -у кількість прошарків;

2. Запропоновано новий метод дослідження теплопровідності багатошарових виробів завдяки використанню рекурентних формул для визначення коефіцієнтів, які входять в наближений розв'язок для будь-якого числа розбиттів областей інтегрування, що дозволяє вибирати різницеві схеми розрахунку і аналізувати достовірність результатів;

3. Вдосконалено метод розрахунку теплопровідності багатошарових виробів з врахуванням граничних умов першого, другого та третього роду, який, на відміну від існуючих при різних значеннях області інтегрування рівняння теплопровідності, дозволяє отримати різницеві схеми.

**Достовірність і новизна наукових положень, висновків і рекомендацій,** викладених у дисертаційній роботі Риндюк С. В. підтверджується достатнім обсягом виконаних теоретичних та експериментальних досліджень, використанням широкого кола методів досліджень та випробувань, а також впровадженням результатів роботи на реальному об'єкті будівництва.

**Практична цінність результатів дисертаційної роботи** полягає в тому, що розроблений метод дозволяє більш точно визначати розповсюдження температури в багатошарових будівельних матеріалах та виробах, що дасть можливість розробляти ефективніші утеплювальні матеріали.

Значущість отриманих результатів підтверджує впровадження результатів дисертаційної роботи при розрахунку товщини утеплювального матеріалу для 9-ти поверхового будинку в м. Білогородка Київської області виконано дослідне впровадження розробленого методу для ТОВ «ДЕВЕЛОПМЕНТ БІЛДІНГ ГРУП».

**Повнота викладу результатів дисертаційного дослідження в опублікованих працях.**

Основні результати дисертаційної роботи достатньо повно викладені у 14 наукових працях, 9 опубліковано у наукових фахових виданнях цитованих у Index Scientificus, 1 стаття у науково-практичному журналі РИНЦ, 3 – у матеріалах доповідей міжнародних конференцій та 1 монографії. Таким чином, кількість та якість публікацій результатів роботи відповідає вимогам ДАК України до кандидатських дисертацій.

Отже, зміст та оформлення дисертаційної роботи відповідає вимогам ДАК, які висуваються до кандидатських дисертацій. Вона є завершеною кваліфікаційною науковою працею, виконано здобувачем особисто у вигляді спеціально підготовленого рукопису, містить висунуті автором для захисту науково обґрунтовані результати і наукові положення, характеризується єдністю змісту і свідчить про особистий внесок здобувача в науку.

### Зауваження щодо дисертації:

1. В дисертаційній роботі наведено дослідження багатошарової стінової конструкції. Здобувач стверджує, що запропонований метод можна використовувати для компонування багатошарових утеплювальних конструкцій, але в дисертаційній роботі не наведено як це виконувати.

2. При проведенні експериментальних досліджень було б краще використати більш сучасне програмне забезпечення.

3. В експериментальних дослідженнях бажано було б використати комбінацію з різних видів утеплювачів, а не розглядати тільки два види теплоізоляційних матеріалів.

4. Запропонований метод дає більш точні результати розрахунку градієнта температури, але через свою складність його доцільно використовувати в наукових та дослідницьких роботах при розробці нових видів утеплювальних конструкцій, а для більш практичних розрахунків простіше і достатньо використовувати існуючі методи.

5. В п'ятому розділі здобувач наводить результати впровадження матеріалів дисертаційної роботи при утепленні 9-ти поверхового будинку в м. Білогородка Київської області, при цьому не зрозуміло, як саме було розраховано економічний ефект, що не дає можливості оцінити ефективність методу запропонованого автором.

Деякі приведені дослідження та аналіз їх результатів являються дискусійними, але це не зменшує практичної цінності роботи. Приведені зауваження в перспективі можуть бути враховані автором при проведенні подальших досліджень. Дисертаційна робота Риндюк С. В. за об'ємом досліджень, рівнем їх виконання, новизною є завершеною науково-дослідною роботою.

В цілому, дисертаційна робота Риндюк Світлани Володимирівни за рівнем її наукової новизни і практичного значення відповідає комплексу вимог МОН України та п.п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів», щодо дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата наук, а її автор – Риндюк С. В. заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05. - будівельні матеріали та виробн.

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук, доцент  
кафедри міського будівництва та господарства  
Одеської державної академії будівництва та архітектури

А. В. Фош

