

ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу Кропиви Михайла Олександровича за темою:
**«Удосконалення розрахункового методу оцінювання на вогнестійкість
сталезалізобетонних плит із двотавровими сталевими балками»,**
поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 21.06.02 - пожежна безпека

Актуальність роботи. Згідно із нормативною базою України фактичні межі вогнестійкості сталезалізобетонних плит визначаються на основі проведення випробувань, які мають відтворювати тепловий і силовий вплив пожежі на натурний зразок плити і тому вважаються найбільш достовірними. Забезпечення таких умов викликає технічні труднощі, які зумовлені тим, що в більшості існуючих установках випробувальних лабораторій максимальний тиск у навантажувальних вузлах набагато менший за встановлені проектні навантаження. Тому є перспективним використання розрахункових методів, серед яких найбільш продуктивним та доступним є табличний метод, заснований на використанні довідникових таблиць, що містять геометричні параметри відповідних плит із гарантованою вогнестійкістю. Дані таблиці є одним з основних підходів, що рекомендуються європейськими будівельними нормами – єврокодами, що набувають чинності і в Україні. Для створення таких таблиць ефективно застосувати методи математичного моделювання на макрорівні шляхом чисельного розв'язку відповідних диференціальних рівнянь чисельними методами.

Дослідженням вогнестійкості залізобетонних та сталезалізобетонних конструкцій займалися і займаються багато вчених, зокрема А.І. Яковлев, В.П. Бушев, В.А. Пчелінцев, В.М. Ройтман, А.Ф. Мілованов, С.Л. Фомін, В.Л. Страхів, П.Г. Круковський, С.В. Новак, О.В. Некора, С.В. Поздєєв, В.Г. Поклонський, М.М. Семерак, Б.Г. Демчина, М.М. Гивлюд, Т.М. Шналь, А.П. Половко, А.С. Беліков, Т. Lie, В. Bartelemi, G. Kruppa, Т. Harmathy,

M. Schäfer, D. Bernhart, про те в їх роботах недостатньо уваги було приділено питанням можливості створення довідникових таблиць для оцінювання вогнестійкості сталезалізобетонних конструкцій шляхом проведення чисельних експериментів із застосуванням методу кінцевих елементів, зокрема це стосується стале залізобетонних плит із внутрішніми сталевими балками.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота проводилася відповідно до «Концепції Державної цільової соціальної програми забезпечення пожежної безпеки на 2011—2015 роки», затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 29 грудня 2010 р. №2348-р та «Державної цільової соціальної програми забезпечення пожежної безпеки на 2012-2015 роки», затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 01.06.2012 р. №590, у рамках виконання науково-дослідної роботи в Черкаському інституті пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України «Прогнозування технічного стану будівельних конструкцій при дії силових, деформаційних та високотемпературних впливів» (номер державної реєстрації 0113U004019), в якій здобувач був виконавцем.

Наукова новизна полягає у розкритті закономірностей залежності межі вогнестійкості сталезалізобетонних плит із внутрішніми двотавровими сталевими балками від їх геометричних характеристик та діючого механічного навантаження в умовах впливу стандартного температурного режиму пожежі. При цьому:

- уперше виявлена закономірність залежності межі вогнестійкості сталезалізобетонної плити із внутрішніми двотавровими сталевими балками (y) від висоти двотавра (x_1), товщини його захисного шару (x_2) та прикладеного до плити механічного навантаження (x_3), яка виражається залежністю $y = 254.25 + 148.25x_1 + 24x_2 - 55.75x_3 + 8.5x_1x_2 - 20.75x_1x_3 + 2.5x_2x_3 + 4x_1x_2x_3$;

- удосконалено табличний метод оцінювання класу вогнестійкості сталезалізобетонної плити із внутрішніми двотавровими сталевими балками шляхом створення довідникових таблиць з вимогами щодо необхідних

геометричних параметрів, товщини захисного шару та механічного навантаження для забезпечення нормованої вогнестійкості;

▪ отримало подальшого розвитку застосування розрахункових інженерних методик оцінювання межі вогнестійкості сталезалізобетонних плит із внутрішніми двотавровими сталевими балками в умовах впливу стандартного температурного режиму пожежі.

Практичне значення дисертаційних досліджень Практична цінність дисертаційних досліджень полягає у розробці удосконаленого табличного методу оцінювання вогнестійкості сталезалізобетонних плит із внутрішніми двотавровими сталевими балками в умовах теплового впливу пожежі із стандартним температурним режимом, що дозволяє встановити мінімальні проектні розміри для забезпечення необхідного класу вогнестійкості. Це дозволяє уникнути матеріальних та трудових затрат на проведення вогневих випробувань або здійснення великого обсягу розрахунків при використанні уточнених розрахункових методів. Отримана таблиця мінімальних розмірів сталезалізобетонних плит із внутрішніми двотавровими сталевими балками може доповнити табличні дані нормативних документів, що регламентують розрахункові табличні методи оцінки вогнестійкості сталезалізобетонних конструкцій.

Розроблені методики впроваджені у технологічний процес випробувань у Випробувальному центрі «Пожтест» смт. Любарці Київської обл., діяльність Управління ДСНС України у Черкаській обл., а також у навчальний процес Академії пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля при викладанні дисципліни «Будівлі і споруди та їх поведінка в умовах пожежі».

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій Надійність та достовірність отриманих наукових результатів, сформульованих рекомендацій та висновків підтверджується використанням відомих диференційних рівнянь теплопередачі та рівнянь напружено-деформованого стану (НДС) для сталезалізобетонних плит в умовах нагріву під впливом пожежі із стандартним температурним режимом, апробованих чисельних методів інтегрування рівнянь теплопередачі, стандартних методів

випробувань сталезалізобетонних плит, методів статистичної обробки експериментальних та розрахункових даних, а також задовільною їх збіжністю.

Дисертаційна робота є завершеною працею, в якій наведено науково обґрунтовані результати, що в сукупності призвели до розв'язання актуального наукового завдання щодо розробки довідникових таблиць для реалізації табличного методу оцінювання вогнестійкості сталезалізобетонних плит із двотавровими сталевими балками.

Оцінка змісту дисертації та її завершеність

Подана на розгляд дисертаційна робота Кропиви М.О. складається зі вступу, п'яти розділів і загальних висновків, списку використаних літературних джерел із 130 найменувань; містить 143 сторінки друкованого тексту, 35 таблиць, 77 рисунків й 3 додатки.

Автореферат і опубліковані роботи достатньою мірою відображають основний зміст дисертації.

Рецензована робота відповідає всім вимогам, які пред'являються до кандидатських дисертацій на одержання наукового ступеня кандидата технічних наук.

У першому розділі проведено аналіз стану нормативної бази та наукових розробок щодо розрахункових методів щодо визначення класів вогнестійкості сталезалізобетонних конструкцій та виявлено, що для реалізації табличного методу оцінювання вогнестійкості як базового для Єврокоду 4 для сталезалізобетонних плит із сталевими балками стандартного профілю необхідно створення відповідних довідникових таблиць найменших розмірів даних елементів із гарантованою вогнестійкістю. Показано, що для цього зручно застосувати чисельні експерименти на основі метода кінцевих елементів.

У другому розділі описані основні математичні моделі для проведення чисельного експерименту щодо вивчення поведінки сталезалізобетонних плит із двотавровими сталевими балками під впливом пожежі із стандартним температурним режимом, а також розроблені алгоритми реалізації відповідних обчислень

У третьому розділі описані методики та обладнання, які використані при виконанні експериментальних досліджень зразків сталезалізобетонних плит із двотавровими сталевими балками на вогнестійкість із застосуванням випробувальної установки ТОВ «Пожтест». Крім цього, у даному розділі подані методики технології виготовлення та підготовки до випробувань зразків означених плит, та вимоги до вимірювальної та контрольної апаратури.

У четвертому розділі проведений аналіз експериментальних даних вогневих випробувань сталезалізобетонних плит із двотавровими сталевими балками, на основі якого доведена їх адекватність. Шляхом порівняння даних, отриманих при застосуванні метода кінцевих елементів і експериментальних даних доведено що розрахункові результати є адекватними.

У п'ятому розділі розроблений план чисельного експерименту за яким проведений даний експеримент із застосуванням розроблених обчислювальних алгоритмів. За отриманими даними побудована регресійна залежність вогнестійкості від геометричних параметрів плит та діючого механічного навантаження. Використовуючи означену регресійну залежність була розроблена відповідна довідникова таблиця для розрахункового оцінювання вогнестійкості сталезалізобетонних плит із двотавровими сталевими балками.

У додатках надано акти впровадження результатів дисертаційної роботи в роботу випробувальної лабораторії ТОВ «Пожтест» у смт. Любарці Київської обл. в навчальний процес Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України при вивченні дисциплін: «Будівлі і споруди та їх поведінка в умовах пожежі», апробації розробленого метода фахівцями У ДСНС у Черкаській обл.

Автореферат та дисертація оформлені відповідно до встановлених вимог, зміст автореферату відповідає змісту дисертації. Матеріал дисертації представлений послідовно, стиль викладу доказовий, чіткий і лаконічний. Висновки до кожного розділу і дисертації в цілому тісно пов'язані з їхнім змістом і відображають суть виконаних досліджень. Публікації автора повністю висвітлюють наукові положення і результати дисертації.

Зауваження

До оформлення автореферату та змісту дисертації є такі зауваження:

1. У дисертації у першій главі неточно описані будівельні конструкції, що визначають певний ступінь вогнестійкості, оскільки ступені вогнестійкості в основному залежать від відповідальності будівлі, вимог до евакуації, пожежних відсіків, тощо і назначаються згідно з рекомендаціями відповідних стандартів, щодо облаштування будівель того чи іншого призначення.
2. В роботі для оцінювання вогнестійкості сталезалізобетонних плит із двотавровими сталевими балками використані застарілі термін «межа вогнестійкості» тоді як сучасні стандарти рекомендують використання терміну «клас вогнестійкості».
3. При оцінці вогнестійкості сталезалізобетонних плит із двотавровими сталевими балками найбільша увага приділена граничному стану втрати несучої здатності, тоді як граничний стан втрати цілісності залишився поза увагою.
4. При проведенні досліджень було б доцільно вивчити сполучення геометричних параметрів сталезалізобетонних плит із двотавровими сталевими балками, коли не спостерігається зменшення прогину під час впливу пожежі за умов типових механічних навантажень.
5. З описання розроблених обчислювальних алгоритмів не зрозуміло яким чином їх можна використати для плит із внутрішніми сталевими балками із прямокутним, круглим перерізом, або перерізом іншого профілю.
6. У дисертації для дослідження адекватності результатів оцінки вогнестійкості сталезалізобетонних плит із двотавровими сталевими балками, отриманих із використанням метода кінцевих елементів, використані результати випробувань, що проведені за чинними стандартами України, що за думкою автора є недосконалими, а результати, що проводилися за європейськими методиками для цього застосовані не були.
7. При проведенні експериментів температури були виміряні тільки на поверхні плити, що не обігрівається, хоча для більшої достовірності вимірювань потрібно було б провести вимірювання у її внутрішніх шарах.

Наведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи. Зміст автореферату ідентичний до основних положень дисертації. Дисертація містить науково обґрунтовані теоретичні та експериментальні результати, наукові положення, відомості і документи, що підтверджують практичне використання отриманих результатів, характеризується єдністю змісту.

Висновок

Враховуючи вищевикладене, необхідно відзначити, що дисертаційна робота Кропива Михайла Олександровича є завершеною науково-дослідною роботою, в якій на основі обґрунтованих експериментальних та розрахункових результатів вирішено актуальну науково-технічну задачу щодо удосконалення табличного методу оцінювання вогнестійкості сталезалізобетонних плит із двотавровими сталевими балками.

Робота відповідає вимогам п.п. 9, 11 та 13 “Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника” затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013р. № 567 та чинним вимогам МОН України, щодо кандидатських дисертацій, а її автор, Кропива Михайло Олександрович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека.

Офіційний опонент:

Доцент кафедри міського
будівництва та господарства
ДВНЗ «Ужгородський національний
університет», к.т.н.

А. В. Субота

Підпис Суботи А. В. засвідчую:

Вчений секретар
ДВНЗ «Ужгородський національний
університет», к.т.н., доцент



О. О. Мельник