

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Сіднея Станіслава Олександровича за темою “**Підвищення достовірності результатів вогневих випробувань при оцінюванні межі вогнестійкості несучих стін**”, яку подано на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека

Актуальність теми. В умовах пожежі втрата вогнестійкості стін будинку призводить до порушення його загальної стійкості або поширення пожежі в сусідні протипожежні відсіки, приміщення. Зважаючи на це, одним із важливих аспектів забезпечення пожежної безпеки будівель та споруд є забезпечення відповідного класу вогнестійкості їх стін.

На даний час в Україні межа вогнестійкості будівельних конструкцій визначається, як правило, шляхом проведення випробувань із використанням вогневих печей відповідно до діючих будівельних норм та національних стандартів України. Разом з тим, досить часто результати міжлабораторних порівняльних випробувань з визначення межі вогнестійкості будівельних конструкцій відрізняються.

Відповідно, актуальною задачею є виявлення причин таких невідповідностей та дослідження чинників, що їх обумовлюють. Автором була висунута гіпотеза, що значний вплив на достовірність визначення межі вогнестійкості несучих стін має нерівномірність розподілу температур у печі з боку обігрівної поверхні конструкції.

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є виявлення залежності значень межі вогнестійкості несучих стін від дисперсії температур на їх обігрівальних поверхнях як наукового підґрунтя підвищення ефективності оцінювання результатів таких випробувань.

Для досягнення поставленої мети поставлені та вирішені такі задачі:

- проведено аналіз стану нормативної бази та наукових розробок щодо випробувань з визначення вогнестійкості несучих стін та виявлено шляхи підвищення їх ефективності;

- побудовано математичні моделі, які описують процес тепломасообміну у випробувальних вогневих печах під час визначення вогнестійкості несучих стін;

- виконано експериментальні дослідження залізобетонних несучих стін на вогнестійкість із застосуванням вогневих печей;

- перевірено адекватність побудованих математичних моделей та експериментальних даних;

- шляхом обчислювальних експериментів, використовуючи розроблені математичні моделі, встановлено величини дисперсії температур на обігрівальних поверхнях несучих стін та закономірності їх впливу на значення межі вогнестійкості досліджуваних конструкцій;

- обґрунтовано параметри вогневої печі для визначення вогнестійкості несучих стін, які враховують виявлені залежності дисперсії температур по обігрівальній поверхні, а також алгоритм їх визначення.

Об'єкт дослідження – вогнестійкість несучих стін та методи і алгоритми її визначення.

Предмет дослідження – вплив на значення межі вогнестійкості несучих стін дисперсії температур на їх обігрівальній поверхні та алгоритм її визначення.

Методи досліджень. Теоретичні дослідження проводились на основі систем диференціальних рівнянь неперервних середовищ типу рівнянь Нав'є-Стокса, рівнянь теплопровідності та напружено-деформованого стану залізобетону в умовах нагріву під час пожежі та рівнянь теплопровідності Фур'є. Для розв'язку рівнянь у роботі використано метод кінцевих або граничних елементів, методи нев'язок, метод Гальоркіна, оптимізаційні методи, а також методи статистичної обробки експериментальних і розрахункових даних. Експериментальні дослідження виконано за допомогою спеціальних атестованих сучасних вогневих випробувальних печей.

Наукова новизна дослідження:

1. Вперше визначено залежність значень межі вогнестійкості несучих стін від дисперсії температур на їх обігрівальних поверхнях, а також похибки визначення межі вогнестійкості.

2. Доведено, що можливо отримати конструктивні параметри вертикальної випробувальної вогневої печі, які мінімізують дисперсії температур по обігрівальній поверхні конструкції під час випробувань на вогнестійкість несучих стін.

3. Отримало подальший розвиток застосування обчислювальних експериментів для проектування нових та удосконалення параметрів діючих печей для випробувань з оцінювання вогнестійкості несучих стін.

Практичне значення отриманих результатів полягає у застосуванні результатів роботи під час проектування та будівництва нових установок для випробування несучих стін для досягнення в камері печі однорідності температурного поля на обігрівальних поверхнях конструкцій та, як результат, підвищення ефективності випробувань на вогнестійкість як підґрунтя для удосконалення існуючої і створення нової нормативної бази щодо випробувань означених конструкцій на вогнестійкість.

Оцінка змісту дисертації та її завершеність

Подана на розгляд дисертаційна робота Сіднея С.О. складається зі вступу, п'яти розділів і загальних висновків, списку використаних літературних джерел (102 найменування): містить 136 сторінок основного друкованого тексту (у якому – 15 таблиць, 52 рисунки) та 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 розділі 1 роботи наведені питання визначення меж вогнестійкості будівельних конструкцій як шляхом проведення їх вогневих випробувань, так і розрахунковим шляхом, здобувач сформулював мету та завдання дослідження.

У розділі 2 роботи автор розглядає особливості застосування методів обчислювальної гідродинаміки для моделювання процесів усередині вогневих печей. За допомогою програмного забезпечення FlowVision побудовано трьовимірну модель вертикальної вогневої печі та проведені чисельні розрахунки температурного режиму у вогневій печі. Встановлено нерівномірності температурних розподілів.

У 3 розділі роботи наведено результати випробувань на вогнестійкість залізобетонної несучої стіни та проведено верифікацію результатів моделювання шляхом порівняння результатів розрахунку з отриманими експериментальними даними за критеріями Стюдента, Кохрена, Фішера.

У розділі 4 здобувачем на підставі результатів обчислювальних експериментів досліджені розподіли дисперсій температур залежно від конструктивних характеристик вогневих печер. За результатами обґрунтовано конструктивні параметри вертикальних вогневих печей, що забезпечують мінімальну розбіжність температур на обігрівній поверхні зразка.

У 5 розділі роботи автор висвітлив результати дослідження впливу нерівномірності розподілу температур на обігрівних поверхнях зразків на достовірність визначення їх межі вогнестійкості. Також в цьому розділі обґрунтовано параметри вогневої печі для несучих стін будівельних конструкцій, що мінімізують такий вплив.

До змісту дисертації є такі зауваження:

1. Незрозуміло, яким чином обирались розміри комірок обчислювальних сіток моделі, щоб забезпечити баланс між точністю та швидкістю розрахунку?
2. Результати обчислювальних експериментів наведені в дисертації, не містять значень надлишкового тиску усередині печі, що є одним з основних параметрів її роботи.
3. У дисертації наведено дані щодо адаптації обчислювальної сітки для «встановлення» термопари, разом з тим відсутні дані щодо похибок пов'язаних переходом з основної на подрібнені комірки обчислювальної сітки
4. З 5 розділу дисертації незрозуміло, яке програмне забезпечення, що реалізує кінцево-елементну модель було використано при проведенні досліджень.
5. У розділі 5 доцільно було б навести дані щодо розподілів температур для всіх конструктивів вогневих печей, що розглядаються.

Наведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи. Зміст автореферату ідентичний до основних положень дисертації. Дисертація відповідає паспорту спеціальності 21.06.02 – пожежна безпека. Дисертація містить науково обґрунтовані теоретичні та експериментальні результати, наукові положення, відомості і документи, що підтверджують практичне використання отриманих результатів, характеризується єдністю змісту.

Висновок

Дисертаційна робота за темою “Підвищення достовірності результатів вогневих випробувань при оцінюванні межі вогнестійкості несучих стін” є завершеною науково-дослідною роботою, в якій на основі обґрунтованих експериментальних та теоретичних досліджень вирішено актуальну науково-технічну задачу щодо підвищення ефективності вогневих випробувань шляхом виявлення залежності значень межі вогнестійкості несучих стін від дисперсії температур на їхніх обігрівальних поверхнях. Робота відповідає вимогам, які висуваються до кандидатських дисертацій, а її автор, Сідней Станіслав Олександрович, заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека.

Офіційний опонент:

Начальник науково-дослідного центру
технічного регулювання
Українського науково-дослідного інституту
цивільного захисту,
кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник

В.В. Ніжник

Підпис Ніжника В.В. засвідчую

Учений секретар
Українського науково-дослідного інституту
цивільного захисту,
кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник



С.Ю. Огурцов