

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію

НЕКОРИ Валерії Сергіївни «Удосконалення методу розрахункової оцінки вогнестійкості огорожувальних конструкцій із скляними елементами», поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 26 «Цивільна безпека» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека»

Актуальність теми. Відомо, що сучасна нормативна база, що є чинною в Україні містить настанови щодо розрахункових методів для оцінки вогнестійкості будівельних конструкцій. Ці нормативні документи повністю відповідають другим частинам настанов с проектування будівельних конструкцій, тобто Єврокодів. Водночас, дані норми не містять таких настанов для оцінки вогнестійкості скляних елементів будівельних конструкцій.

Аналіз провідних наукових робіт, наведений у дисертаційній роботі показав, що серед причин нещасних випадків вагоме місце займає падіння, обвалення, обрушення конструкцій та матеріалів, а також дія предметів, що розлітаються. Всі перелічені чинники мають місце при настанні аварійного стану елементів будівельних конструкцій із скла у результаті нагріву при пожежі. Найбільшу небезпеку при цьому становлять у тому числі скляні елементи будівельних огорожувальних конструкцій, оскільки часто вони є частиною протипожежних перешкод. Їх обвалення є особливо небезпечним при евакуації людей та роботі аварійно-рятувальних підрозділів. Зокрема у результаті літературного огляду показано основні підходи до оцінювання вогнестійкості скляних конструкцій. Проте дані підходи не можуть розглядатися як вичерпна ієрархічна структура, що може бути використана для створення відповідної нормативної настанови.

Розкриття закономірностей зміни параметрів теплових процесів та напружено-деформованого стану у скляних елементах огорожувальних конструкцій у результаті теплового впливу пожежі є актуальним науково-технічним завданням, розв'язання якого дозволяє створити наукове підґрунтя для удосконалення спрощених методів розрахункового оцінювання вогнестійкості скляних елементів огорожувальних конструкцій як частини ієрархічної системи методів для створення відповідної нормативної бази. Наявність таких удосконалених методів може бути передумовою щодо забезпечення відповідності скляних елементів огорожувальних конструкцій необхідним класам вогнестійкості і як результат цього підвищення рівня пожежної безпеки будівель та споруд у цілому.

Структура дисертації та її обсяг. Робота містить анотацію, зміст, вступ, п'ять розділів, висновки, список використаних джерел та додатки. Загальний обсяг дисертації становить 178 сторінок, 30 таблиць, 60 рисунків, список використаних джерел містить 144 найменування, а також 3 додатки.

Огляд змісту роботи

У **вступі** наведено загальні дані щодо дисертації.

У **першому розділі** деталізовані дані аналізу основних методів оцінювання вогнестійкості скляних елементів огорожувальних конструкцій та їхнього нормування. Викладені недоліки та переваги існуючих методів оцінювання вогнестійкості скляних елементів огорожувальних конструкцій. Була сформульована мета та основні задачі дисертаційного дослідження.

У другому розділі обґрунтовані математичні моделі теплових процесів, напружено-деформованого стану та умов руйнування скляних панелей при їхньому нагріванні у результаті теплового впливу стандартного температурного режиму пожежі. З використанням обґрунтованих математичних моделей було виконано відповідні розрахунки.

У третьому розділі викладено описання експериментального обладнання, необхідного для здійснення вогневих випробувань скляних панелей різного типу в умовах нагрівання в умовах пожежі. Описана методика виготовлення та проведення вогневих випробувань зразків із скляними панелями за допомогою вогневої печі.

Четвертий розділ присвячений висвітленню результатів вогневих випробувань зразків скляних панелей в умовах впливу стандартного температурного режиму пожежі. Було проведено вивчення адекватності отриманих розрахункових даних у порівнянні із експериментальними даними на основі середньої відносної похибки, середньоквадратичного відхилення та критерію Фішера.

У п'ятому розділі викладені результати проведеного повного факторного числового експерименту, які дозволили отримати регресійні залежності настання втрати вогнестійкості скління від найбільш значущих параметрів товщини та найбільшого габаритного розміру скління. На основі отриманих регресійних залежностей було створено довідникові таблиці. Отримані результати були використані для обґрунтування ієрархічної структури методів розрахункового оцінювання вогнестійкості скління, що є основою для створення стандарту України, який є настановою для проектування вогнестійких огорожувальних конструкцій із склінням.

Наукова новизна дисертації полягає у вирішенні актуального науково-технічного завдання щодо розкриття закономірностей залежностей часу настання граничних станів втрати вогнестійкості скляних елементів огорожувальних конструкцій внаслідок розтріскування та руйнування скла за умов впливу стандартного температурного режиму пожежі. Встановлені закономірності є науковим підґрунтям для удосконалення методу розрахункового оцінювання вогнестійкості скляних елементах огорожувальних конструкцій.

При цьому вперше:

- виявлено закономірності зміни часу втрати вогнестійкості скляних елементів огорожувальних конструкцій залежно від їхньої товщини та найбільшого габаритного розміру, що наближені за допомогою регресійних залежностей
- з урахуванням виявлених закономірностей запропоновано довідникові таблиці щодо встановлення вогнестійкості скляних елементів огорожувальних конструкцій залежно від товщини та найбільшого габаритного розміру скляних панелей.

Набуло подальшого розвитку спрощений табличний метод розрахункового оцінювання вогнестійкості скляних елементів огорожувальних конструкцій на основі запропонованих у дисертації довідникових таблиць.

Удосконалено експериментально-теоретичну базу для забезпечення відповідності скляних елементів огорожувальних конструкцій нормативним вимогам щодо їхньої вогнестійкості.

Практичне значення полягає в обґрунтуванні удосконаленого спрощеного методу розрахункового оцінювання вогнестійкості скляних елементах огорожувальних

конструкцій при тепловому впливі пожежі із стандартним температурним режимом, що дозволяє визначити відповідність скляних елементів огорожувальних конструкцій встановленому класу вогнестійкості на основі запропонованих довідникових таблиць. Даний метод дозволяє скоротити трудомісткість розрахункового оцінювання скляних елементів огорожувальних конструкцій та збільшити його продуктивність.

Запропонований удосконалений метод розрахункового оцінювання огорожувальних конструкцій із склінням впроваджено до проекту державного стандарту України «Пожежна безпека. Проектування огорожувальних конструкцій із склінням. Вогнестійкість. Основні положення» при здійсненні науково-дослідної діяльності в Інституті державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту при аналізі пожежної безпеки будівельних конструкцій, у навчальний процес Національного університету цивільного захисту України під час викладання навчальної дисципліни «Пожежна безпека будівель та споруд» та практичну діяльність приватного підприємства «ПроектБудСтар» шляхом використання методик оцінювання вогнестійкості огорожувальних конструкцій із скляними елементами при аналізі пожежної безпеки об'єктів будівництва.

Обґрунтованість, достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій доводиться результатами аналізу наукових праць даної галузі; узгодженістю методів дослідження із поставленими в роботі метою і завданнями; достатнім та необхідним обсягом отриманих результатів вимірювань під час здійснення експериментів, умови яких відповідають стандартизованим методикам вогневих випробувань і застосуванні метрологічно атестованого випробувального та вимірювального обладнання; прийнятною збіжністю результатів розрахунку та експериментальних досліджень, а також достатньою апробацією та практичним впровадженням одержаних результатів під час виконаних досліджень.

Основні результати отримані автором особисто, вони висвітлені у дисертації та опубліковані в 11 наукових працях: 4 статті у наукових фахових періодичних виданнях України, 3 публікації, що індексуються в наукометричній базі Scopus, з яких 1 стаття у міжнародному науковому виданні, 4 тез доповідей, опублікованих у збірниках міжнародних науково-практичних конференцій, що індексуються у науково метричній базі Scopus.

Зауваження. При розгляді дисертації виявлено наступні недоліки.

1. При проведенні експериментів виявлено цікавий феномен зберігання цілісності окремими шарами багатошарових скляних зразків, проте в дисертації приділено недостатньо уваги його поясненні та можливому подальшому використанні для дослідження теплових процесів у склі.

2. В дисертації наведено багато довідникових даних про характеристики теплофізичних та термомеханічних властивостей скла, проте немає впорядкованої системи рекомендацій, що конкретизують їхню пріоритетність для певного розрахункового методу оцінювання вогнестійкості скляних елементів огорожувальних конструкцій.

3. Для опису теплообміну у повітряному прошарку склопакетів було застосовано спрощений метод заснований на використанні граничних умов III роду, проте було б доцільно перевірити точність даних моделей у порівнянні з результатами, які отримані при використанні більш досконалих математичних

моделей на основі застосування диференціальних рівнянь Нав'є-Стокса та пристінкових функцій, що масштабують конвекційні потоки.

4. Недостатня уваги приділена вогнестійкості несучих та самонесучих огорожувальних конструкцій з врахуванням відповідних механічних навантажень.

Загальна оцінка. Зазначені недоліки мають дискусійний характер і не впливають на загальне позитивне враження від дисертаційної роботи, яка в цілому є завершеною науковою роботою. Під час виконання роботи було отримано важливі результати, які дозволили вирішити актуальне науково-технічне завдання щодо створення наукового підґрунтя для удосконалення спрощеного табличного методу розрахункового оцінювання вогнестійкості скляних елементів огорожувальних конструкцій.

У зв'язку з викладеним можна зробити висновок, що робота відповідає спеціальності 261 – Пожежна безпека й вимогам, які ставляться до дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії, а автор дисертації Валерія НЕКОРА заслуговує на присудження їй наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 261 – Пожежна безпека.

Офіційний опонент

Професор

кафедри будівельних конструкцій та мостів

Національного університету

«Львівська політехніка»

доктор технічних наук, професор

Богдан ДЕМЧИНА

