

## ВІДЗИВ

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Харишина Дем'яна Васильовича

на тему «Вплив конструктивних особливостей та теплофізичних характеристик бетону і металу на вогнестійкість трубобетонних конструкцій»,

що подається на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека

**Актуальність теми.** Для зменшення ризику значних соціально-економічних втрат під час пожеж в будівлях і спорудах існує необхідність забезпечення живучості сталезалізобетонних конструкцій за умов температурного впливу пожежі. Живучість конструкцій має відповідати існуючим нормативно-технічним нормам, які регламентують межі їх вогнестійкості.

Для оцінювання вогнестійкості трубобетонних колон як поширених елементів сталезалізобетонних конструкцій є застосування розрахункових методів. Дані методи є гнучкими, дозволяють врахувати все розмаїття граничних умов, матеріалів, геометричних розмірів та ін. параметрів плит, а також вони є набагато менш трудомісткими та вартісними.

При інженерному оцінюванні вогнестійкості трубобетонних колон ефективним є спрощені розрахункові методи до яких відноситься табличний метод та спрощений розрахунковий метод додатку Н 1994-1-2:2005 Eurocode 4, оскільки він найбільш простий та продуктивний. Однак, застосування даних методів є обмеженим, оскільки на теперішній час не існує відповідних таблиць та вихідних даних для реалізації спрощеного методу додатку Н для багатьох типів трубобетонних колон по всьому діапазону нормованих класів вогнестійкості.

Для розроблення універсального спрощеного розрахункового методу щодо оцінки вогнестійкості є перспективним застосування розрахункових

методів підвищеної точності, до яких відноситься, зокрема, метод кінцевих елементів. Зважаючи на викладене вважаю, що удосконалення спрощеного розрахункового методу оцінювання вогнестійкості трубобетонних колон є актуальною науковою задачею.

Актуальність дисертаційних досліджень підтверджується тим, що вони виконувалися у зв'язку з такими державними науковими програмами.

- Концепції Державної цільової соціальної програми забезпечення пожежної безпеки на 2012–2015 р.р., схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 29.12.2010 року № 2348;
- Державної цільової соціальної програми забезпечення пожежної безпеки на 2012–2015 р.р., затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 27.06.2012 № 590;
- Науково-дослідної роботи у Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності за держбюджетною темою «Вогнестійкість трубобетонних конструкцій циліндричної форми за умов пожежі» (номер державної реєстрації 0117U007291), у якій здобувач був виконавцем.

**1. Новизна та практична цінність отриманих результатів.** До числа наукових результатів, які визначають цінність даної роботи та відповідність роботи вимогам ДАК України для кандидатських дисертацій, необхідно віднести наступне.

1. Уперше шляхом математичного моделювання напружено-деформованого стану з використанням рівнянь термопружності розроблено математичну модель визначення та дослідження напружено-деформованого стану трубобетонних конструкцій за умов пожежі. Розглянуто можливі варіанти компонування трубобетонних конструкцій та умов їх встановлення на об'єкті;

2. Уперше визначено та досліджено вплив кількості шарів та модуля пружності, коефіцієнта Пуасона, коефіцієнта температурного лінійного розширення, величини температури на міцності трубобетонних конструкцій;

3. Уперше виявлено закономірність залежності критичної температури, при якій настає втрата несучої здатності трубобетонних колон круглого перерізу за умов впливу стандартного температурного режиму пожежі від рівня її навантаження, що має вигляд регресійної поліноміальної залежності.

4. Набуло подальшого розвитку чисельне моделювання вогнестійкості трубобетонних конструкцій за умов стандартного температурного режиму пожежі.

5. Удосконалено метод розрахункової оцінки класу вогнестійкості трубобетонних колон круглого перерізу із вогнезахистом та без нього за умов впливу стандартного температурного режиму пожежі.

У результаті аналізу нормативної бази виявлено, що чинні в Україні нормативні документи, які регламентують застосування розрахункових методів оцінювання вогнестійкості трубобетонних колон не мають довідникових та початкових даних щодо проектних параметрів для даних колон із різними конструктивними параметрами та відповідних розрахункових методик для оцінки їх вогнестійкості у широкому діапазоні нормованих класів вогнестійкості. Показано, що більш продуктивним та менш затратним для створення таких методик і початкових даних, є метод кінцевих елементів, оскільки дозволяє точне відтворення поведінки колон в умовах пожежі.

Для вивчення поведінки трубобетонних колон в умовах пожежі були побудовані їх математичні моделі, на основі методу кінцевих елементів, які враховують відповідну пружно-пластичну поведінку компонентів бетону та сталевих оболонки.

Адекватність отриманих результатів підтверджена при їх порівнянні із експериментальними даними, що отримані шляхом проведення вогневих випробувань відповідних трубобетонних колон.

З використанням отриманих обчислювальних алгоритмів була розроблена розрахункова методика для оцінки класу вогнестійкості. Доведено, що результати, отримані за нею, є адекватними.

режими при яких можуть проводитися випробування не враховуються і з тексту дисертації не можна зрозуміти чи можна взагалі їх врахувати при проведенні інтерполяції за запропонованими способами.

3. При розгляді вогнестійкості трубобетонних колон недостатня увага була приділена крихкому руйнуванню їх бетонної серцевини і, відповідно, зв'язку цього явища із настанням граничного стану втрати несучої здатності.
4. При проведенні розрахунку напружено-деформованого стану залізобетону під час дії пожежі доцільно було б врахувати ослаблення зчеплення сталевих обійми з бетоном, або дослідити відповідні закономірності.
5. В дисертації немає відомостей яким чином можна врахувати роботу колони у складі конструкції із її зв'язками із іншими елементами, а також вплив на несучу здатність трубобетонної колони під час пожежі з'єднувальних деталей.
6. З тексту дисертації незрозуміло, чи може бути використаний запропонований метод при оцінці вогнестійкості колони із перерізами колон іншої геометричної форми.
7. Під час розрахунку напружено-деформованого стану бетону та сталевих обійми при виборі найбільш адекватних базових моделей для його математичного описання не розглянуті інші деформаційні моделі, які могли б дати більш точні результати.
8. При створенні розрахункового методу не врахована можливість оцінки вогнестійкості трубобетонних колон із несиметричним відносно одної з осей розташування арматурних стержнів із різним діаметром або різним класом міцності арматурної сталі.

**5. Загальна оцінка.** В цілому дисертація, незважаючи на висловлені недоліки, є закінченою науковою роботою. Отримані нові науково обґрунтовані результати, які в сукупності дозволили вирішити актуальну науково-практичну задачу щодо підвищення ефективності вогневих випробувань несучих стін.

У зв'язку з викладеним можна зробити висновок, що дисертація Харишина Д.В. відповідає вимогам щодо кандидатських дисертацій, а її автору може бути присуджений вчений ступінь кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека.

Офіційний опонент:

головний науковий співробітник

Черкаського інституту пожежної безпеки

Імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

д.т.н., професор



С. В. Поздсєв

Підпис *Поздсєв С.В.*  
ЗАСВІДЧУЮ  
*д-р Харишин Д.В.*  
"08" грудня 2018



*С.В. Поздсєв*  
ПЕРСОНАЛ