



**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,
ПОЛЬСЬКОЮ ТА РОСІЙСЬКОЮ
МОВАМИ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*XIII Міжнародної науково-
практичної конференції
молодих вчених, курсантів
та студентів*

**ПРОБЛЕМИ ТА
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

Львів – 2018

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- д-р с.-г. наук **Кузик А.Д.** – головний редактор
- д-р техн. наук **Гащук П.М.**
- д-р техн. наук **Гуліда Е.М.**
- д-р техн. наук **Зачко О.Б.**
- д-р техн. наук **Ковалишин В.В.**
- д-р психол. наук **Кривопишина О.А.**
- д-р фіз.-мат. наук **Стародуб Ю.П.**
- д-р фіз.-мат. наук **Тацій Р.М.**
- канд. техн. наук **Башинський О.І.**
- канд. техн. наук **Горностай О.Б.**
- канд. філол. наук **Дробіт І.М.**
- канд. техн. наук **Ємельяненко С.О.**
- канд. геол. наук **Карабин В.В.**
- канд. техн. наук **Кирилів Я.Б.**
- канд. істор. наук **Лаврецький Р.В.**
- канд. фіз.-мат. наук **Меньшикова О.В.**
- канд. техн. наук **Пархоменко Р.В.**
- канд. екон. наук **Повстин О.В.**
- канд. техн. наук **Ренкас А.Г.**
- канд. техн. наук **Рудик Ю.І.**
- канд. психол. наук **Слободяник В.І.**

УДК 614.842

ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖІ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ КОЛОНИ ВИСОТНОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

Ухач Н.Т.

Вовк С.Я., канд. техн. наук

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

В сучасному будівництві широко використовуються несучі залізобетонні конструкції, особливо в будівлях з масовим перебуванням людей, завдяки їх високій міцності, довговічності та вогнестійкості, тому визначення їх межі вогнестійкості є актуальним.

Розглядається випадок виникнення пожежі в будинку підвищеної поверховості, яка розвивається за стандартним температурним режимом. Причина виникнення та сценарій розвитку пожежі не розглядаються. Прийняті умови нагрівання конструкцій означають, що температура повітря змінюється в часі відповідно до стандартного температурного режиму пожежі [1, 2] і гаряче повітря нагріває нижні поверхні ригелів, балок, плит шахти ліфтів та плит перекриттів шляхом радіаційно-конвекційного нагріву, а колони прогріваються з усіх чотирьох сторін. Відкриті поверхні охолоджуються навколишнім середовищем.

Задається початкова температура залізобетонних конструкцій до пожежі, та визначається температура прогріву бетону і арматури в задані моменти часу.

Критерієм настання межі вогнестійкості залізобетонних конструкцій для колон є -граничний стан за ознакою втрати несучої здатності, а саме руйнування, і або обвалення залізобетонної конструкції, або виникнення граничних деформацій, визначених ДСТУ Б В. 1.1-4 [2]. Руйнування конструкції відбувається, тоді коли відносні деформації розтягнутої арматури досягають граничних значень, або при досягненні граничних значень відносних деформацій стиснутими волокнами бетону;

Значення межі вогнестійкості розглянутих залізобетонних конструкцій за несучою спроможністю визначається, як час за який несуча здатність конструкції стає рівною заданому нормативному навантаженню [3].

В загальному випадку для розрахунку межі вогнестійкості бетонних та залізобетонних конструкцій необхідно - провести теплотехнічний розрахунок температур прогріву перерізів залізобетонних конструкцій та виконати розрахунок за несучою здатністю бетонних та залізобетонних конструкцій при стандартному температурному режимі.

При розрахунку температур прогріву перерізів залізобетонних конструкцій за стандартним температурним режимом враховують зміну теплофізичних характеристик матеріалу конструкції (коефіцієнт теплопровідно-

сті $\lambda_c(\theta)$ – [Вт/(м·°C)], коефіцієнт питомої теплопровідності $c_p(\theta)$ – [кДж/(кг·°C)], густина бетону $\rho(\theta)$ – [кг/м³] залежно від температури прогріву матеріалу.

Теплові впливи мають вигляд поглинутого теплового потоку h_{net} [Вт/м²] на поверхню конструкції. На обігрівальних поверхнях поглинутий тепловий потік h_{net} визначається, враховуючи конвекційний та променевий теплообмін. Температуру бетону та арматури конструкції залежно від кількості поверхонь, які обігріваються, та їх взаємного розташування визначають з урахуванням початкових та граничних умов на цих поверхнях. Для визначення розподілу значень температур в конструкціях необхідно розглядати рівняння теплопровідності.

При чотирьох обігрівальних поверхнях розглядається двохмірне рівняння теплопровідності з граничними умовами на всіх обігрівальних поверхнях. Розрахунок проводиться за явною схемою з використанням методу кінцевих різниць. Тому диференціальні оператори в рівнянні теплопровідності та граничних умовах замінюються на кінцево-різницею оператори. Розрахунок проводиться з використанням прикладних програм MathCad та Microsoft Excel.

Розрахунки за несучою здатністю бетонних та залізобетонних конструкцій слід виконувати з врахуванням зміни механічних характеристик бетону та арматури, залежно від температури їх прогріву, та можливих змін розрахункових схем внаслідок температурних деформацій.

Несучу здатність центрально-стиснутих залізобетонних колон, які обігріваються з чотирьох сторін, визначають з умови втрати стійкості колони, враховуючи зміну розмірів прогрітих шарів та зміни механічних характеристик арматури і бетону.

В результаті проведених розрахунків встановлено - залізобетонні колони будинку мають несучу здатність R150 що відповідає вимогам які висуваються до даної будівлі.

Література:

1. ДБН В.1.1.7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.
2. ДСТУ Б.В.1.1-4-98. Захист від пожежі. Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги.
3. ДСТУ-Н Б EN 1992-1-2:2012 «Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-2. Загальні правила. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1992-1-2:2004, IDT)»