

*Ю.В. Гуцуляк, к.т.н., доцент, В.В. Артеменко, к.т.н., С. Я. Вовк, к.т.н.
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)*

РОЗРАХУНОК МЕЖІ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ СТАТИЧНО-ВИЗНАЧЕНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРИ СТАНДАРТНОМУ ТЕМПЕРАТУРНОМУ РЕЖИМІ

Межа вогнестійкості бетонних та залізобетонних конструкцій розрахунковим методом, якщо неможливо виконати експериментальні дослідження, може бути визначена для двох граничних станів [1]: за втратою несучої здатності – R та втратою теплоізолювальної здатності – I .

В загальному випадку для розрахунку межі вогнестійкості бетонних та залізобетонних конструкцій необхідно:

- провести теплотехнічний розрахунок температур прогріву перерізів бетонних та залізобетонних конструкцій при стандартному температурному режимі;

- виконати розрахунок за несучою здатністю бетонних та залізобетонних конструкцій при стандартному температурному режимі.

При розрахунках за несучою здатністю бетонних та залізобетонних конструкцій слід враховувати зміну механічних характеристик бетону та арматури, залежно від температури їх прогріву, можливих змін розрахункових схем внаслідок температурних деформацій.

Розрахункові опори бетону R_{bu} та арматури R_{su} при розрахунках на вогнестійкість визначаються діленням нормативних опорів, [2,3] на відповідні коефіцієнти надійності - $\gamma_b = 0,83$ для бетону, та $\gamma_s = 0,9$ для арматури.

При розрахунках несучої здатності елементів конструкцій в умовах високих температур розрахункові опори бетону R_{bu} та арматури R_{su} при розрахунках на вогнестійкість множаться відповідні коефіцієнти умов роботи в умовах пожежі - γ_{bt} для бетону та γ_{st} для арматури, значення яких визначають за таблицями.

Зміну модулів пружності бетону і арматури при дії високих температур враховують їх множенням на відповідні коефіцієнти β_{bt} і β_{st} . значення яких залежно від величини температури прогріву.

1) Для виконання інженерних розрахунків, допускається примати такі апроксимації для коефіцієнтів умов роботи бетону[4]:

$$\text{при } t_b \leq t_b^{cr}, \quad \gamma_{bt} = 1,0;$$

$$\text{при } t_b \geq t_b^{cr}, \quad \gamma_{bt} = 0.$$

(1)

Умова (1) відповідає припущенню, що бетон прогрітий до температур які не перевищують величини критичної температури не знижує своєї міцності, а при нагріві бетону до температур вищих критичної повністю втрачає свою міцність і виключається з роботи.

Значення критичних температур для деяких видів бетону наведені в [3,4].

2) Вважається, що попередньо напружені залізобетонні конструкції при нагріві до $t_s \geq 300 \text{ }^\circ\text{C}$ повністю втрачають величину попереднього напруження.

3) Для шарнірно опертих залізобетонних конструкцій які працюють на згин, при прогріві нижніх шарів бетону, втрата несучої здатності конструкції відбувається, в основному, за рахунок зменшення опору розтягнутої арматури внаслідок її прогріву. Також можна знехтувати зменшенням опору бетону і арматури в стиснутій зоні елемента конструкції.

З метою визначення межі вогнестійкості залізобетонних конструкцій, які працюють на згин в розрахунках із визначення їх несучою здатності використано третю стадію напружено-деформованого стану залізобетону[5] рис.1.

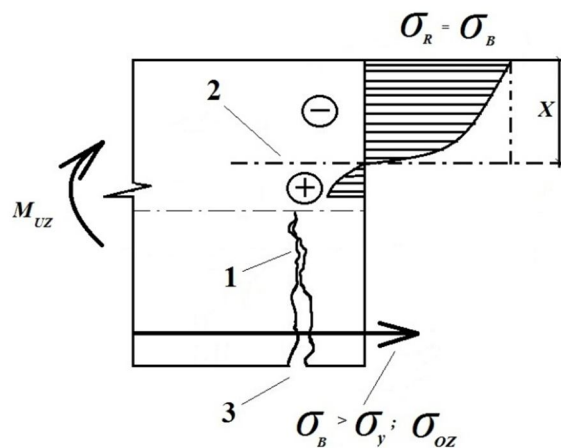


Рис. 1. Третя стадія напружено - деформованого стану залізобетону при згині - випадок пластичного руйнування.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.1.1-7-2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва.
2. СНиП 2.03.04-84 Бетонные и железобетонные конструкции, предназначенные для работы в условиях воздействия повышенных и высоких температур
3. Рекомендации по расчету пределов огнестойкости бетонных и железобетонных конструкций. М.: Стройиздат, 1986. – 40с.
4. В.М. Ройтман Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий. М. «Пожарная безопасность и наука», 2001г.-382с.,ил.
5. М. І. Залізобетонні конструкції. Ч.1. Основи розрахунку залізобетонних конструкцій за граничними станами: Навчальний посібник.- К.:ІЗМН, 1997.-272 с.