

УДК 699.814

В. Барський, Я. Бабій

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ПІДВИЩЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТОРГІВЕЛЬНОГО ЦЕНТРУ

V. Barskii, Ya. Babii

Тernopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

JUSTIFICATION OF THE METHOD OF INCREASING THE FIRE RESISTANCE OF REINFORCED CONCRETE BUILDING STRUCTURES OF A TRADING CENTER

Abstract. Reinforced concrete structures are widely used in buildings and structures of various purposes, including public ones. According to fire safety requirements, they need effective fire protection. The paper analyzes the main methods of passive and constructive fire protection of load-bearing structures. Based on the operating conditions and the required fire resistance class, protection based on the usage of fire-resistant plaster was chosen.

Залізобетонні конструкції широко використовуються у будівлях і спорудах різного призначення, в тому числі громадського. За вимогами протипожежної безпеки вони потребують ефективного вогнезахисту.

Завдяки дотриманню вимог бетонні стіни, перекриття, елементи каркасу довше чинять опір термічному впливу, не деформуючись і, відповідно, не перетворюючись на джерело загрози для людей. Під впливом високих температур конструкції стають крихкими, від них відколюються шматки, що може призвести до повного руйнування об'єкта. Це пояснюється властивостями бетону.

При температурі вище 250-300 °С руйнується цементна структура, а коли вона досягає 550°C, зерна кварцу, що містяться в піску і щебені, переходять в іншу модифікацію, і їх об'єм збільшується. Термічний вплив змінює розміри арматури всередині бетону; волога, яка міститься в матеріалі, під дією вогню закипає і провокує вибухові відколювання окремих шматків. При гасінні пожежі водою утворюються великі тріщини, викликані різницею в тепловій деформації того чи іншого елемента. Негативних наслідків можна уникнути користуючись вогнезахисними покриттями.

Виділяють два різновиди вогнезахисту: пасивний та конструктивний. Пасивний захист передбачає використання тонкошарових захисних складів (водні, органорозчинні та епоксидні фарби). При нагріванні тонкошарові покриття спучуються і збільшуються в об'ємі, в результаті утворюється щільний пористий захисний шар, який має дуже низьку теплопровідність. Такі покриття не обтяжують конструкцію, легко наносяться, не виділяють токсичних речовин під дією високих температур. Кращі суміші здатні забезпечити захист бетону від впливу відкритого полум'я протягом 150 хвилин. Вони ефективно перешкоджають поширенню вогню і диму та допомагають локалізувати загоряння.

Під конструктивним вогнезахистом розуміють підвищення вогнестійкості конструкцій, виготовлених з бетону, за допомогою облицювання вогнетривкими панелями, спеціальною штукатуркою та бетонуванням.

Облицювання вогнезахисними плитами — ефективний метод вогнезахисту з/б конструкцій. Межа вогнестійкості підвищується до 360 хвилин. Плити виготовляють із

застосуванням наповнювачів: речовин, що спучуються (вермикуліту і перліту), вогнестійких матеріалів та мінеральних волокон.

Виштукатурювання забезпечує ефективний вогнезахист залізобетону (до 240 хвилин). Головний недолік методу — знижена вологостійкість матеріалу. Цю технологію вогнезахисту припустимо застосовувати тільки всередині сухих приміщень.

Бетонування передбачає нанесення додаткового шару бетону. Це призводить до збільшення ваги, розмірів і міцності елементів, що захищаються. Цей спосіб вогнезахисту залізобетону зазвичай застосовують під час реконструкції при необхідності зміцнити старі, частково зруйновані конструкції.

Виходячи із міркувань про економічну ефективність і експлуатаційні можливості вогнезахисних матеріалів, можна сформулювати наступні рекомендації (табл. 1):

- для забезпечення класу вогнестійкості R30, R45 найбільш доцільно використовувати тонкошарові покриття з вогнезахисних фарб;
- клас вогнестійкості R60, R90 можливо забезпечити фарбами, штукатурками і плитами. Пріоритет використання того чи іншого матеріалу може бути продиктований додатковими умовами – вартість вогнезахисту, конфігурація елементів, умови експлуатації і режим вогневого впливу, який передбачається;
- починаючи з класу вогнестійкості R120, найнадійнішими для забезпечення вогнезахисної ефективності і експлуатаційних характеристик є плити і штукатурки.

Табл. 1. Застосування вогнезахисних матеріалів для забезпечення відповідних меж вогнестійкості

КЛАС ВОГНЕСТІЙКОСТІ R, хв						
30	45	60	90	120	150	180
Фарби						
		Штукатурки				
		Плити				

Крім того, при виборі засобів вогнезахисту конструкцій потрібно враховувати умови експлуатації, оскільки деякі з них мають певні обмеження по застосуванню (табл. 2).

Табл. 2. Застосування вогнезахисних матеріалів залежно від умов експлуатації

Умови експлуатації			
всередині приміщень без впливу підвищеної вологості повітря	всередині приміщень з підвищеною вологістю повітря	в напівзакритих приміщеннях	будь-які умови
Вогнезахисні фарби	Епоксидні фарби; інші – з захисним покриттям		
Вогнезахисні штукатурки		Вогнезахисні штукатурки на цементній основі	
Вогнезахисні плити			

Виходячи з аналізу наведених особливостей, для вогнезахисту тримких конструкцій торгівельного центру з монолітного залізобетону приймаємо вогнезахисну штукатурку Ammokote GP-240, яка здатна забезпечити клас вогнестійкості не нижче R120.