

ПІДВИЩЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ: ДОСЯГНЕННЯ ТА ВИКЛИКИ

Металеві конструкції у будівництві користуються популярністю завдяки високому співвідношенню міцності до ваги, довговічності та універсальності. Однак висока теплопровідність сталі та низька температура плавлення роблять її вразливою до вогню. Пожежі в будівлях зі сталевим каркасом можуть призвести до катастрофічних наслідків, включаючи втрату майна, людських життів і шкоди навколишньому середовищу. Тому підвищення вогнестійкості сталевих конструкцій стало актуальним питанням для інженерів та архітекторів у всьому світі.

У якості мети – необхідно надати огляд сучасних досягнень і та здійснити аналіз проблем у сфері матеріалів для підвищення вогнестійкості сталевих конструкцій з акцентом на підвищенні їхньої безпеки та довговічності у разі пожежі.

Хоча сталь є міцним і довговічним матеріалом, вона може втратити свою міцність під впливом високих температур. Це може порушити структурну цілісність будівлі та наразити на небезпеку її мешканців. Тому підвищення вогнестійкості сталевих конструкцій має вирішальне значення для забезпечення безпеки будівель та їхніх мешканців.

Для вирішення цієї проблеми було досягнуто значного прогресу в проектуванні сталевих конструкцій. Один з підходів – використання інтумесцентного покриття, яке розширюється під впливом тепла, створюючи захисний шар над металевою конструкцією і сповільнює швидкість нагріву. Інший підхід полягає у використанні вогнестійких ізоляційних матеріалів, які можуть затримати поширення вогню.

Вибір методу вогнезахисту залежить від наступних факторів:

- навантаження, що діє на конструкцію;
- максимальні значення навантаження (ваги) захисного покриття;
- умови експлуатації та виконання робіт з вогнезахисту;
- ступінь необхідного рівня вогнестійкості;

Вибір серед додаткової штукатурки, тонкошарових фарб або вогнезахисних пилит залежить від зазначених критеріїв. Використання комп'ютерних симуляцій та моделювання дозволило проектувальникам повноцінно прогнозувати поведінку сталевих конструкцій в умовах пожежі. Це дало змогу точніше оцінювати вогнестійкість і створювати конструкції, здатні довше протистояти вогню.

Однак, на шляху підвищення вогнестійкості сталевих конструкцій все ще існує ряд перешкод, а саме:

- вартість використання вогнестійких матеріалів і покриттів, які можуть бути дорожчими за традиційні матеріали;
- складність проектування сталевих конструкцій, які мають відповідати як вогнестійкості, так і іншим критеріям: естетика та енергоефективність;
- варіативність показників вогнестійкості різних типів сталевих конструкцій. Такі фактори, як розмір і форма сталевих елементів, тип використовуваних з'єднань і наявність інших матеріалів у конструкції, можуть впливати на поведінку конструкції під час пожежі, протидія якій запропонована шляхом обробки (рис. 1).



Рисунок 1 – Оброблена поверхня сталевих конструкцій

Оброблені поверхні можуть навіть поліпшити естетичну складову будівлі, що особливо актуально для торгових центрів чи гіпермаркетів зі сталевими каркасами, що зображено на рис. 1. Це означає, що не існує універсального рішення для підвищення вогнестійкості сталевих конструкцій, і що кожна конструкція повинна оцінюватися в індивідуальному порядку. Завдяки постійним дослідженням і розробкам, цілком ймовірно, що нові матеріали, конструкції та інструменти моделювання будуть продовжувати з'являтися, покращуючи вогнестійкість сталевих конструкцій.

Зважаючи на тенденції сьогодення, можна зробити припущення, що у найближчому майбутньому будуть використовуватися у широкому масштабі автоматизовані програмні засоби аналізу та оцінки вогнестійкості сталевих конструкцій за допомогою програмних комплексів. Подібні алгоритми дають змогу використовувати їх для того, щоб зрозуміти, як конкретно буде вести себе конструкція у разі виникнення пожежі, які саме вузли необхідно додатково обробити (захистити) та які конкретні варіанти вогнезахисту несучих елементів будівлі пропонується прийняти на стадії проектування.

Наявність вогнезахисту дає змогу зменшити час нагріву металевих конструкцій при пожежі, що дає змогу мінімізувати терміни втрати несучої здатності для проведення повноцінної евакуації, що особливо актуально в період воєнного стану. Для того, щоб обрати оптимальний варіант захисту від вогню, потрібно враховувати конструктивні, експлуатаційні й економічні фактори. Необхідно не лише забезпечити необхідну межу вогнестійкості конструкції, але й враховувати характеристику вогнезахисного покриття, а також економічну ефективність від прийнятих заходів.