

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ТОВ «Наукове-виробниче
підприємство «Спецматеріали»



Л.П. Дріжд

ЗВІТ

про проведення порівняльного аналізу вогнезахисних властивостей зразків вогнезахисного матеріалу «Ендотерм 210104» з та без використання захисних металевих екранів за результатами вогневих випробувань в режимі стандартного температурного впливу

Підготувала
Заступник директора
з науково-дослідної діяльності,

к.т.н

В.Л. Дріжд

Бориспіль, 2021 р.

Мета дослідження: зробити висновки щодо можливості та доцільності використання металевих екранів для механічного захисту вогнезахисного покриття штукатурного типу «Ендотерм 210104» за умов їхнього використання для вогнезахисного оброблення колон.

Завдання дослідження: встановити наявність та характер впливу металевих екранів на вогнезахисні властивості матеріалу «Ендотерм 210104» шляхом проведення вогневих випробувань в умовах впливу стандартного температурного режиму пожежі за методикою на основі ДСТУ Б В.1.1-17:2007.

Місце проведення випробувань: ВЦ ТОВ «ТЕСТ» (атестат акредитації №2Н278 дійсний до 15.01.2022).

Дата проведення випробувань: 22.12.2020 року.

1. Матеріали та конструкції

Для проведення вогневих випробувань в період з 9.11.2020 по 18.12.2020 був підготовлений зразок вогнезахисного покриття «Ендотерм 210104» на металевій колоні. Колона представляла собою двотавр №20 за ГОСТ 8239-89, висотою 2 м.

Вогнезахисне покриття наносили відповідно до Регламенту робіт з вогнезахисту, шляхом розпилювання штукатурної суміші за допомогою компресора та проєкційного розпилювача. В якості ґрунтового матеріалу використовували ГФ-021 червоно-коричневу середньою товщиною сухого шару 0,06 мм.

При нанесенні штукатурки не використовували армувальних матеріалів. Середня товщина сухого шару вогнезахисного покриття, виміряна за допомогою магнітного товщиноміра, склала 29,06 мм. Після висихання вогнезахисного матеріалу на колону монтували металевий екран (Рис. 1).

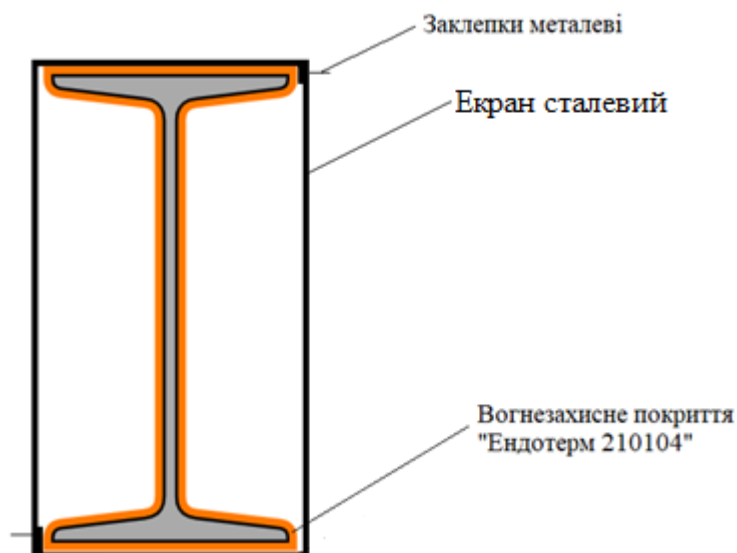


Рисунок 1 – Переріз металевій колони з вогнезахисним покриттям штукатуркою Ендотерм 210104 та металевим екраном

Екран складається з двох половин, котрі в перерізі виглядають як на рис. 2 (параметри вказано в см).

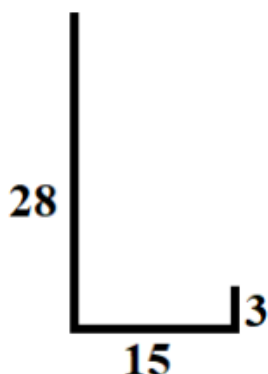


Рисунок 2 – Переріз однієї половини металевго екрану з лінійними параметрами (см)

Покриття на бокових полках двотавра щільно прилягає безпосередньо до екрану, який виконаний з листа оцинкованої сталі товщиною 0,45 мм.

2. Результати вогневих випробувань та порівняння результатів з сертифікаційними випробуваннями покриття «Ендотерм 210104»

Основним завданням даної роботи було оцінити, який вклад металеві екрани вносять у вогнезахисну ефективність покриття «Ендотерм 210104». В разі, якщо вогнезахисна ефективність покриття при використанні екрану погіршується в порівнянні з діючими результатами сертифікаційних випробувань, використання їх можна вважати недоцільним.

Для порівняння використано результати з протоколу сертифікаційних випробувань №12/СПК-17 від 22.08.2017 року, на підставі якого було отримано сертифікат відповідності UA.032.CC.0569-18.

Вогневі випробування зразків, так само як і сертифікаційні випробування вогнезахисного матеріалу, проводили в умовах стандартного температурного режиму пожежі. Під час випробувань температуру поверхні металу фіксували трьома термопарами, для яких за допомогою статистичної обробки знаходили середнє значення температури зразка (T_{cp}).

Ознакою досягнення критичного стану для металоконструкції під час випробувань є підйом температури на поверхні металу на 500 °C від температури зразка в початковий момент випробувань (T_0), тому для оцінювання вогнезахисних властивостей усіх матеріалів, що розглядаються в цьому звіті використано залежність параметру ΔT_{cp} від часу, де:

$$\Delta T_{cp} = T_{cp} - T_0$$

Графічне відображення результатів поточних та сертифікаційних випробувань наведено на рис.3.

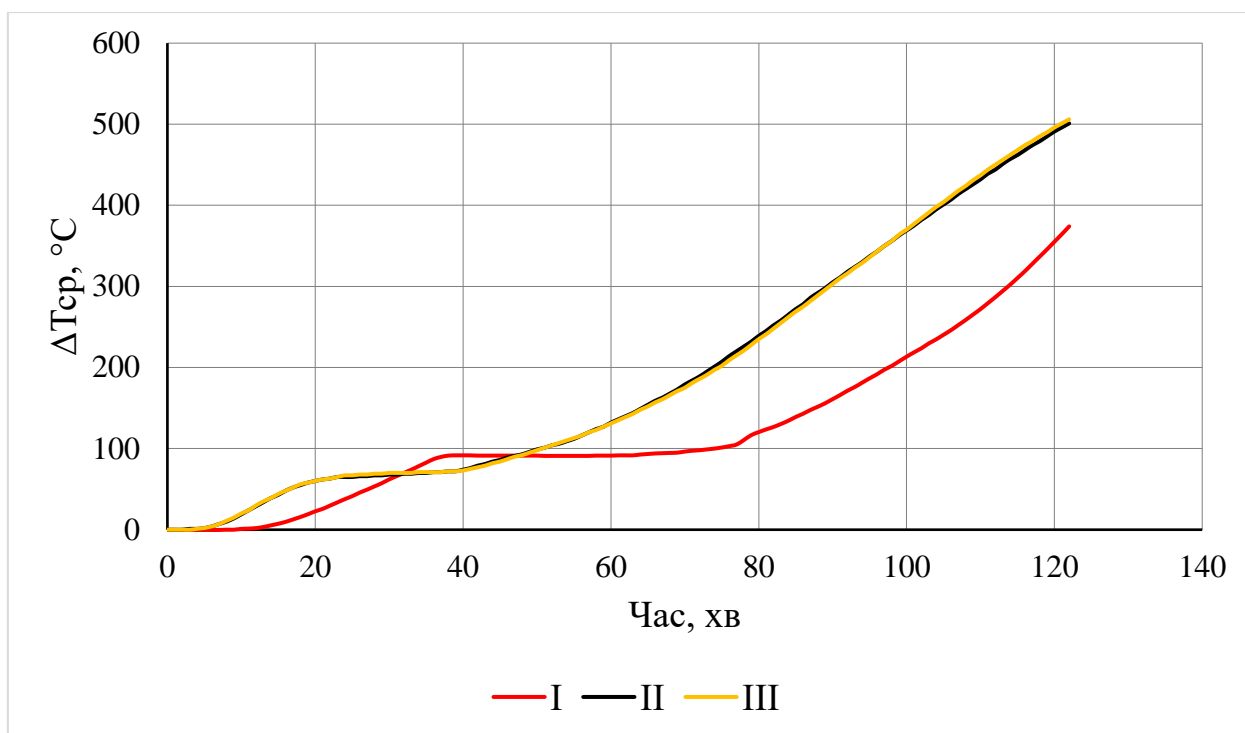


Рисунок 3 – Результати вогнезахисних випробувань для зразків:
 I – покриття «Ендотерм 210104» з захисним екраном;
 II – покриття «Ендотерм 210104», (28,08 мм) [№12/СПК-17];
 III – покриття «Ендотерм 210104», (28,20 мм) [№12/СПК-17].

Як видно з рис.3, для обох зразків з протоколу №12/СПК-17 (II та III) настання критичного стану відбулося на 118 хв та 119 хв випробувань відповідно. Для зразка вогнезахисного покриття з металевим екраном за час випробувань (122 хвилини), досягнення критичної температури $\Delta T_{ср} = 500\text{ }^\circ C$ не відбулося. Основний етап прогріву конструкцій для зразка I відбувається після 75 хвилини випробувань, в той час як для зразків II та III – після 40 хвилини.

Таким чином, можна встановити, що застосування металевого екрану не погіршує вогнезахисні властивості покриття «Ендотерм 210104».

3. Уточнення товщин вогнезахисного покриття під час випробувань

Середня товщина сухого шару покриття «Ендотерм 210104» під час сертифікаційних випробувань для зразка II становила 28,20 мм, для зразка III – 28,08 мм. Для зразка покриття з металевим екраном – 29,06 мм. Для нівелювання потенційного впливу цієї різниці товщин на результати експерименту було проведено теоретичні розрахунки.

За допомогою обробки результатів сертифікаційних випробувань відповідно до порядку П-01(ПВЗП-14)-2016 методом числової регресії згідно додатку Ж ДСТУ Б В.1.1-17:2007 отримано рівняння числової регресії:

$$R = -47,628 + 5,868 \times d$$

де R – вогнестійкість, хв, d – товщина покриття, мм.

Шляхом підставлення товщини експериментального зразку I (29,06 мм) до рівняння, можна отримати розрахункове значення часу досягання критичної температури $\Delta T_{cr} = 500$ °С для покриття «Ендотерм 210104» без металевих екранів. Так розраховане значення вогнестійкості покриття без екрану при товщині штукатурки 29,06 мм складе 122 хв. В той самий час, за 122 хв випробувань зразок з екраном не досягнув критичної температури на поверхні металу.

Розрахунки носять приблизний характер, проте результати їх з допустимим рівнем похибки дозволяють підтвердити, що металевий екран без покриття не погіршує вогнезахисну ефективність штукатурного покриття «Ендотерм 210104».

ВИСНОВКИ

В ході порівняння вогнезахисних властивостей покриття «Ендотерм 210104» за наявності металевих екранів з результатами сертифікаційних випробувань продукту, встановлено, що введення до системи екранів, не знижує вогнестійкість металевих колон. Таким чином, металеві екрани можуть бути рекомендовані в якості додаткового елемента, призначеного для механічного захисту покриття від зовнішніх факторів середовища, особливо в умовах, коли поверхня колон потребує миття та знезараження.

При цьому металевий екран не є елементом вогнезахисної системи, оскільки його реальний вклад у вогнезахисну ефективність покриття не було оцінено в достатній мірі. При проектуванні систем вогнезахисту металевий екран може бути рекомендований лише в якості додаткового елемента механічного захисту колони, або в якості декоративного елемента.