



№4 (67) 2019

Пожезна та техногенна безпека

всеукраїнський науково-виробничий журнал

індекс: 86088

www.ptb-101.com.ua

e-mail: ptb.ua.mag@gmail.com

Володимир САДКОВИЙ:
**«У наших випускників
проблем із працевлаш-
туванням немає»**

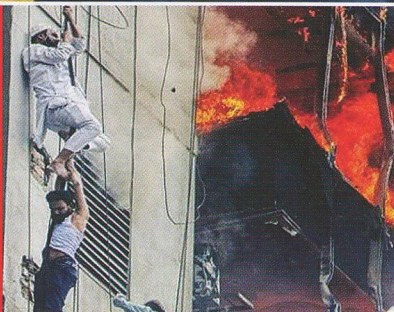
4

Стор.

3 Ксенія Ляпіна:
«Стосовно ДСНС
України потрібно
переглянути кри-
терії ризиків»

Стор.

26 Чи готові віт-
чизняні вогне-
борці до пожеж
у висотних бу-
дівлях?



ЗАХИСТ ОБ'ЄКТІВ

Перевірка пожежної безпеки _____ **17**

Найважливіші одиниці виміру – літр і градус _____ **18**

Вибираємо протипожежні двері _____ **22**

УкрНДІЦЗ

Оцінювання вогнезахисної здатності матеріалів для несучих сталевих конструкцій _____ **24**

Чи готові вітчизняні вогнеборці до пожеж у висотних будівлях? _____ **26**

Енциклопедичний словник з пожежної безпеки _____ **29**

ІСТОРІЯ Й СУЧАСНІСТЬ

Ставку робили на жертовність і героїзм, або із совковою лопатою на ядерного монстра _____ **31**

Обпалені Чорнобилем _____ **34**

Уникнути синдрому хворих будівель... _____ **36**

На стражі чистоти й порядку _____ **37**

Як порятувати медовий бізнес від вогню _____ **40**

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ: 04074, м. Київ-74, вул. Бережанська, 5,
тел.: (044) 430-91-24, 221-75-50, 094-821-75-50
E-mail: ptb.ua.mag@gmail.com

За точність і достовірність викладених фактів відповідальним є автор публікації, за зміст і форму подачі реклами – рекламодавець. Листування з читачами редакція веде на сторінках журналу. Авторські рукописи не повертаються. Редакція залишає за собою право на скорочення та редагування тексту.

©Передрук статей і плакатів, опублікованих у журналі, – лише за погодженням із редакцією.

Підписано до друку 23. 04. 2019.
Зам. № 322/04.

Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 4,0.

Папір крейдований. Друк офсетний.

Тираж 3362 прим. Друк: ПП «Юнісофт»

Свідцтво ДК №3461 від 14.04.2009 р.
61036, м. Харків, вул. Морозова, 13-б

Особливості оцінювання вогнезахисної здатності вогнезахисних матеріалів для несучих сталевих конструкцій

Відповідно до нормативної бази однією з основних вимог до будівель і споруд є збереження несучої здатності конструкцій під час пожежі, зокрема, сталевих колон і балок. Аби оцінити рівень їх несучої здатності, проводять відповідні випробування або розрахунки, методики яких регламентовано відповідними стандартами. Автори статті – провідні наукові співробітники випробувального центру – розповідають про особливості таких методик для несучих сталевих конструкцій, можливі розбіжності між результатами оцінювання, радять, як уникнути помилок у розрахунках під час проведення процедур.



Стор. **24-25**

Чи готові вітчизняні вогнеборці до пожеж у висотних будівлях?

Фахівці Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту розмірковують над питанням гасіння пожеж і рятування людей у висотних будівлях. Автори висловлюють сподівання, що громадськість, наукове середовище стимулюватиме центральні органи виконавчої влади до оснащення пожежно-рятувальних підрозділів відповідними засобами боротьби з вогнем у висотних будівлях, забезпечення сталого рівня пожежної безпеки під час проектування і будівництва. Також потрібна повноцінна система оцінки відповідності теплоізоляційних та оздоблювальних елементів, матеріалів фасадних систем і натурних випробувань конструкцій зовнішніх стін під час їх проектування і будівництва.



Стор. **26-28**

Ставку робили на жертовність і героїзм, або із совковою лопатою на ядерного монстра

У суспільстві склалася думка, що масштаби наслідків аварії на Чорнобильській АЕС можна було зменшити, якби керівники держави своєчасно організували заходи із захисту населення, яке проживало поблизу об'єкта. Дістається на горіхи й Цивільній обороні України та військовим, котрі, на думку деяких громадян, не змогли захистити населення від наслідків радіаційної аварії. І хоч минуло 33 роки з того часу, запитань не зменшується. Серед них – чи правильними були дії органів влади, військових і представників Цивільної оборони в перші години й дні після катастрофи, чи так організували радіаційну розвідку й дозиметричний контроль опромінення ліквідаторів аварії? Учасник ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС Сергій Бочка намагається розібратися у деяких аспектах тих далеких подій.



Стор. **31-33**



Оцінювання вогнезахисної здатності матеріалів для несучих сталевих конструкцій

Однією з основних вимог до будівель і споруд є збереження несучої здатності будівельних конструкцій під час пожежі. Це визначено у Технічному регламенті будівельних виробів, будинків і споруд, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 20 грудня 2006 року, та державних будівельних норм ДБН В.1.2-7-2008 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека». Зокрема, це стосується несучих сталевих конструкцій (колон і балок), які широко застосовують у будівництві. Ураховуючи те, що через суттєву теплопровідність сталі власна вогнестійкість цих конструкцій незначна (на 5-10 хвилині розвинутої пожежі настає втрата вогнестійкості), для підвищення їх несучої здатності застосовують вогнезахисні матеріали.

Згідно з положеннями ДСТУ Б В.1.1-4-98* Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги. граничним станом із вогнестійкості за ознакою втрати несучої здатності є обвалення конструкції або виникнення граничних деформацій, що відповідають для горизонтальних конструкцій (зокрема, для балок і перекриттів) граничному значенню прогину, а для вертикальних конструкцій (зокрема, для колон і стін) – граничному значенню позовдовжнього зміщення навантаженого кінця конструкції. Для оцінювання здатності конструкції зберігати свою несучу здатність під час пожежі проводять відповідні випробування або розрахунки, методики яких регламентовано стандартами.

Для несучих сталевих конструкцій ці методики мають особливості, які пов'язані з тим, що, окрім наведених вище ознак граничного стану з вогнестійкості, для цих конструкцій застосовують ознаку досягнення критичної температури сталі. Під час випробувань несучих сталевих конструкцій за цією ознакою з вогнестійкості на зразках конструкцій закріплюють термопари, ці зразки встановлюють у спеціальну піч і піддають вогневому впливу за стандартним температурним режимом пожежі. Під час випробувань, тривалість яких становить від 30 до 240 хвилин, а температура в печі змінюється від кімнатної до 1200 °С, визначають температурний стан зразків для різних проміжків часу вогневого впливу. Ви-

пробування несучих сталевих конструкцій із застосуванням ознаки досягнення критичної температури сталі за методами, визначеними в ДСТУ Б В.1.1-13:2007 Захист від пожежі. Балки. Метод випробування на вогнестійкість (EN 1365-3:1999, NEQ) та ДСТУ Б В.1.1-14:2007 Захист від пожежі. Колони. Метод випробування на вогнестійкість (EN 1365-4:1999, NEQ), проводять без механічного навантажування зразків і без урахування показників здатності вогнезахисного матеріалу до зчеплення та (або) його здатності залишатися неушкодженим під час вогневого впливу (далі – показників здатності вогнезахисного матеріалу до зчеплення). У цих методах не враховується можливість відшарування вогнезахисного матеріалу та його ушкодження унаслідок деформації (наприклад, прогину) навантаженої сталеві конструкції під час вогневого впливу, що призводить до підвищення інтенсивності нагрівання конструкції і зменшення проміжку часу досягнення критичної температури сталі. У методі, який встановлено в ДСТУ Б В.1.1-17:2007 Вогнезахисні покриття для будівельних несучих металевих конструкцій. Метод визначення вогнезахисної здатності, випробування несучих сталевих конструкцій проводять з урахуванням показників здатності вогнезахисного матеріалу до зчеплення, які визначають за результатами порівняння значень тривалості вогневого впливу до досягнення критичної температури сталі, отриманих для зразків навантажених і ненавантажених сталевих балок.

Розглянемо можливі розбіжності між результатами оцінювання вогнезахисної здатності вогнезахисних матеріалів для несучих сталевих конструкцій, отриманими за методами, у яких застосовано ознаку втрати вогнестійкості конструкції за досягненням критичної температури сталі, з урахуванням показників здатності вогнезахисного матеріалу до зчеплення і без їхнього урахування. Для визначення цих розбіжностей було використано експериментальні дані, отримані за ДСТУ Б В.1.1-17:2007 під час оцінювання вогнезахисної здатності реактивного вогнезахисного матеріалу «Ендотерм 400202», що сплучується під тепловим впливом в умовах пожежі, та пасивного вогнезахисного матеріалу (плити) «Ендотерм 210104» виробництва ТОВ «НВП «Спецматеріали».

Під час цих випробувань застосовували десять ненавантажених сталевих колон висотою 1,0 м, дві навантажені сталеві балки довжиною 4,0 м і дві ненавантажені сталеві балки довжиною 1,0 м різних профілів двотаврового перерізу (зі зведеною товщиною сталевих профілів від 3,7 мм до 14,3 мм), на які було нанесено вогнезахисні матеріали. Реактивний вогнезахисний матеріал наносили на поверхню сталевих профілів, а із застосуванням пасивного вогнезахисного матеріалу створювали коробчасту систему вогнезахисту прямокутного перерізу, як показано на рис. 1.

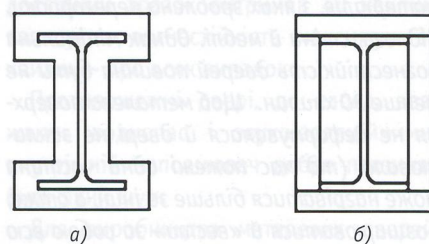
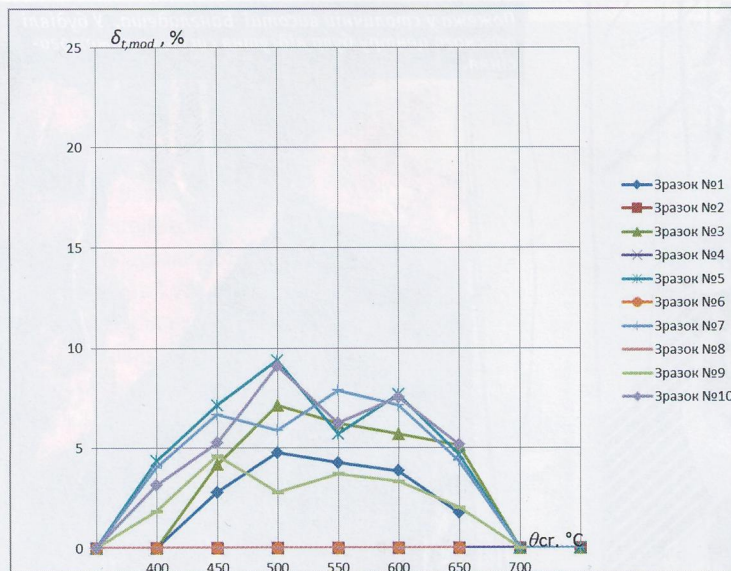


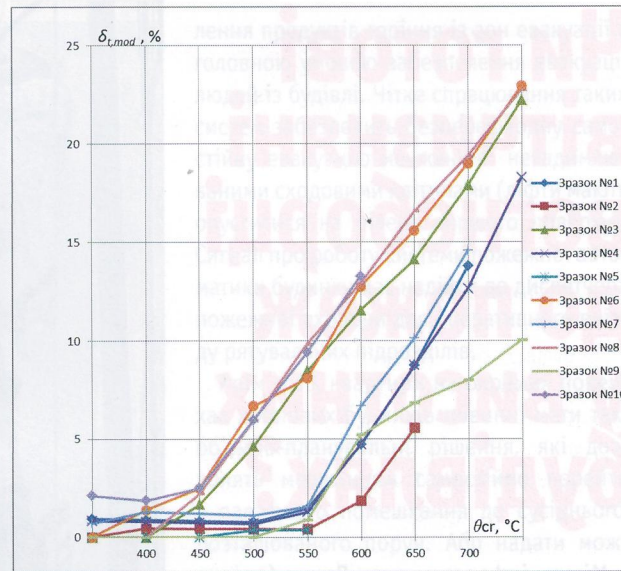
Рис. 1 – Профільована (а) і коробчаста (б) системи вогнезахисту

З аналізу отриманих експериментальних і розрахункових даних випливає, що значення тривалості досягнення критичної температури сталі, які визначено з урахуванням показників здатності вогнезахисних матеріалів до зчеплення, менші значень тривалості, визначених без їхнього урахування. Для зразків (колон) з пасивним вогнезахисним матеріалом різниця $\delta_{t_{mod}}$ у цих значеннях досягає 23 % і значно більша, ніж для реактивного вогнезахисного матеріалу, для якого максимальна різниця становить 9 % (див. рис. 2).

Це пов'язано з тим, що для коробчастої системи вогнезахисту з пасивним вогнезахисним матеріалом після досягнення температури зразків значень (450 – 550) °С внаслідок деформації навантажених зразків (балок) відбувається значне ушкодження цього вогнезахисного матеріалу (див. рис. 3), що призводить до інтенсивного підвищення температури зразків. Для профільованої системи вогнезахисту з реактивним вогнезахисним матеріалом внаслідок деформації навантажених зразків під час вогневого впливу не відбувається значного ушкодження вогнезахисного матеріалу.



а)



б)

Рис. 2 – Залежність різниці Δt_{crit} від критичної температури сталі θ_{cr} для зразків з реактивним (а) та пасивним (б) вогнезахисними матеріалами

Із вищенаведеного можна зробити висновок: значення межі вогнестійкості несучих сталевих конструкцій, отримані за методами випробувань, у яких застосовано ознаку втрати вогнестійкості конструкції за досягненням критичної температури сталі, з урахуванням показників здатності вогнезахисного матеріалу до зчеплення і без їхнього урахування, можуть значно відрізнятися. Наприклад, якщо припустити, що за результатами випробувань за методом, у якому застосовано ознаку втрати вогнестійкості конструкції за досягненням критичної температури сталі 500 °C без урахування зазначених показників, для сталеві колони з пасивним вогнезахисним матеріалом «Ендотерм 210104» отримано нормоване значення межі вогнестійкості 150 хвилин, то під час випробувань з урахуванням показників здатності ця величина була б 141 хвилина.

Унаслідок наявності такої різниці в тривалості досягнення критичної температури сталі на зразках має місце різниця і в розрахункових значеннях мінімальної товщини вогнезахисних матеріалів, за яких для певних величин критичної температури сталі та зведеної товщини сталевих профілю забезпе-

чується нормована межа вогнестійкості несучих сталевих конструкцій. За результатами проведених розрахунків встановлено, що значення мінімальної товщини вогнезахисних матеріалів, які визначено з урахуванням показників здатності вогнезахисного матеріалу до зчеплення, більші значень мінімальної товщини, визначених без їхнього урахування. Для реактивного вогнезахисного матеріалу «Ендотерм 400202» різниця у цих значеннях мінімальної товщини досягає 28 %, а для пасивного вогнезахисного матеріалу «Ендотерм 210104» – 39 %.

З аналізу вищенаведених даних випливає, що для забезпечення отримання однозначних достовірних результатів оцінювання вогнезахисної здатності вогнезахисних матеріалів для несучих сталевих конструкцій необхідно використовувати тільки методи, у яких застосовано ознаку втрати вогнестійкості конструкції за досягненням критичної температури сталі з урахуванням показників здатності вогнезахисного матеріалу до зчеплення та (або) його здатності залишатися неушкодженим під час вогневого впливу. Для цього необхідно скасувати національні стандарти ДСТУ Б В.1.1-4-98*, ДСТУ Б В.1.1-13:2007, ДСТУ Б В.1.1-14:2007, у яких встановлено положення стосовно можливості оцінювання вогнезахисної здатності вогнезахисних матеріалів для несучих сталевих конструкцій без урахування цих показників, і замість них впровадити такі європейські стандарти:

– EN 1363-1:2012 Fire resistance tests – Part 1: General

Requirements (Випробування на вогнестійкість. Частина 1. Загальні вимоги);

– EN 1363-2:1999 Fire resistance tests – Part 2: Alternative and additional procedures (Випробування на вогнестійкість. Частина 2. Альтернативні й додаткові процедури);

– ENV 1363-3:1998 Fire resistance tests – Part 3: Verification of furnace performance (Випробування на вогнестійкість. Частина 3. Верифікація експлуатаційних характеристик печей);

– EN 1365-3 Fire resistance tests for loadbearing elements – Part 3: Beams (Випробування на вогнестійкість несучих конструкцій. Частина 3. Балки);

– EN 1365-4 Fire resistance tests for loadbearing elements – Part 4: Columns (Випробування на вогнестійкість несучих конструкцій. Частина 4. Колони).

На теперішній час у технічному комітеті стандартизації ТК 25 «Пожежна безпека та протипожежний захист» та Українському науково-дослідному інституті цивільного захисту опрацьовується питання щодо розроблення національних стандартів, гармонізованих із вищенаведеними європейськими стандартами зі ступенем відповідності «ідентичний».

Сергій **НОВАК**,

канд. техн. наук, с. н. с., провідний науковий співробітник науково-випробувального центру;

Олександр **ДОБРОСТАН**,

канд. техн. наук, заступник начальника науково-випробувального центру;

Варвара **ДРІЖД**,

канд. техн. наук, заступник директора з науки НВП «Спецматеріали», Україна



Рис. 3 – Зовнішній вигляд навантаженої балки з пасивним вогнезахисним матеріалом після проведення випробування