

Затверджую

Г. в. о. ректора Національного університету
цивільного захисту України
полковник служби цивільного захисту
доктор технічних наук
старший науковий співробітник



Юрій КЛЮЧКА

21 грудня 2023 року

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів
докторської дисертації **Ковальова Андрія Івановича**
за темою: **«Розвиток наукових основ оцінювання вогнестійкості
вогнезахищених залізобетонних будівельних конструкцій»**,
поданої на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук
за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека

Рецензенти: доктор технічних наук, професор завідувач кафедри фізико-математичних дисциплін факультету техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України (НУЦЗ України) **Тарасенко Олександр Андрійович**, доктор технічних наук, професор професорка кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил НУЦЗ України **Скородумова Ольга Борисівна**, доктор технічних наук, доцент старший викладач кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил НУЦЗ України **Шаршанов Андрій Янович**, розглянувши докторську дисертацію **Ковальова Андрія Івановича** «Розвиток наукових основ оцінювання вогнестійкості вогнезахищених залізобетонних будівельних конструкцій», поданої на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека, наукові публікації, в яких висвітлені основні наукові результати докторської дисертації, підготували **висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів докторської дисертації**.

1. Дисертаційна робота Ковальова Андрія Івановича на тему: «Розвиток наукових основ оцінювання вогнестійкості вогнезахищених залізобетонних будівельних конструкцій» є завершеною кваліфікаційною науковою працею, підготовленою у вигляді рукопису, яка відповідає чинним нормативним вимогам щодо докторської дисертації за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека. За обсягом, актуальністю, рівнем наукової новизни та практичної цінності робота відповідає вимогам п. 7–9 “Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 1197 від 17 листопада 2021 року.

2. Актуальність теми та її зв'язок з науковими програмами, планами, темами.

В умовах глобалізації та збільшення загроз для людини перше місце відіграє саме збереження стійкості будівель та споруд в умовах пожеж, а також збереження їх функціонального призначення після таких впливів. Згідно з статистичними даними за останні десять років встановлено, що кожного року в середньому виникало 80 тисяч пожеж, при цьому кількість пожеж в будівлях та спорудах різного функціонального призначення складала 30 тис. (40% від загальної кількості). А кількість зруйнованих чи пошкоджених будівель і споруд становила близько 25 тисяч (83% від кількості пожеж в будівлях). Кожен рік в середньому унаслідок пожеж гинуло 1800 та травмувалося 1500 людей. Така негативна статистика вказує на те, що одним з факторів, на якому ґрунтується пожежна безпека під час проектування, будівництва та експлуатації будівель та споруд різного функціонального призначення є забезпечення вогнестійкості будівельних конструкцій. Вимоги стійкості будівель та споруд забезпечуються комплексом заходів, що передбачаються як технологією виконання будівельних конструкцій, так і застосуванням вогнезахисних покриттів. Одним із шляхів підвищення вогнестійкості будівельних конструкцій є застосування ефективних вогнезахисних покриттів із обґрунтованими параметрами для забезпечення необхідного рівня вогнестійкості, що сприятиме підвищенню пожежної безпеки будівель та споруд.

Дослідженнями щодо експериментального та розрахункового оцінювання вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій шляхом застосування вогнезахисних покриттів займалися такі вчені: А.С. Беліков, М.М. Гивлюд, О.І. Голоднов, В.М. Жартовський, С.В. Жартовський, О.О. Кіреєв, П.Г. Круковський, С.В. Поздєєв, В.М. Ройтман, М.М. Семерак, М.Г. Сур'янінов, С.Л. Фомін, Т.М. Шналь, Çırpıcı, В. К., Lucherini, A., De Silva D., Imran, M., J. Jiang, Li G.-Q., O. Pettersson, Q. Xu, L.J. Segerlind, Y.C. Wang. При цьому поза увагою залишилися питання обґрунтування найбільш значущих чинників впливу вогнезахисних властивостей покриттів як підґрунтя для розвитку наукових основ підвищення рівня забезпечення пожежної безпеки об'єктів (в частині забезпечення достатнього рівня вогнестійкості конструкцій) шляхом застосування вогнезахисних покриттів з обґрунтованими параметрами та умовами експлуатації при проектуванні та будівництві нових об'єктів.

Пошукам шляхів забезпечення ефективності вогнезахисних покриттів для залізобетонних конструкцій при впливі найбільш значущих параметрів та умов експлуатації вогнезахисних покриттів були присвячені дослідження, які висвітлені в роботах: В.А. Андропова, Л.М. Вахітової, Ю.М. Данченко, В.М. Жартовського, В.В. Коваленка, П.Г. Круковського, Т.А. Кузнецова, С.В. Новака, Ю.А. Отроша, С.В. Поздєєва, М.М. Семерака, О.П. Якименко, J. K. Paik, G. Richard, L. Zárate, Q.Q. Zhang. У згаданих роботах основна увага приділялась в основному питанням підвищення вогнестійкості будівельних конструкцій, у той час, як питання щодо обґрунтування параметрів вогнезахисних покриттів вогнезахисних будівельних конструкцій після впливу на них найбільш значущих чинників задля забезпечення вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій, досліджувались в меншій мірі або взагалі не розглядались.

Отже, стан порушеного питання характеризується *протиріччями*:

на практиці:

а) з одного боку існує велика кількість розрахункових та експериментальних методів оцінювання вогнестійкості залізобетонних будівельних конструкцій;

б) з іншого боку, відсутні дані щодо найбільш значущих чинників, що дозволять розробити розрахунково-експериментальні методи оцінювання вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій з науково обґрунтованими параметрами вогнезахисних покриттів;

- в теорії:

а) з одного боку, наявне підґрунтя щодо розкриття впливу різних чинників на забезпечення вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій об'єктів під час проектування, будівництва та експлуатації будівель і споруд;

б) з іншого боку, відсутні науково обґрунтовані підходи щодо комплексного врахування найбільш значущих чинників впливу вогнезахисних властивостей покриттів в системі «будівельна конструкція–вогнезахисне покриття» для подальшого використання в розрахунково-експериментальних методах оцінювання вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій.

Наведені протиріччя вказують на актуальність вирішення наукової проблеми у сфері пожежної безпеки, що полягає в недосконалому методі оцінювання вогнестійкості будівельних конструкцій, шляхом розробки і реалізації розрахунково-експериментального методу оцінювання вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій з обґрунтованими параметрами та умовами експлуатації вогнезахисних покриттів.

Отже, подальший розвиток наукових основ забезпечення вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних несучих будівельних конструкцій є перспективним напрямом підвищення рівня пожежної безпеки об'єктів шляхом застосування під час проектування, будівництва та експлуатації будівель і споруд ефективних вогнезахисних покриттів вогнезахисних залізобетонних несучих будівельних конструкцій з обґрунтованими параметрами та умовами експлуатації вогнезахисних покриттів.

Дисертаційну роботу виконано відповідно до Державної цільової соціальної програми забезпечення пожежної безпеки на 2011–2015 роки (розпорядження Кабінету Міністрів України від 29.12.2010 №2348-р), а також у рамках науково-дослідних робіт, що виконувалися в Черкаському інституті пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України: «Розрахунково-експериментальний метод визначення характеристик вогнестійкості будівельних конструкцій, обладнання і вогнезахисних покриттів» (ДР № 0113U001473 від 15.02.2013), в якій здобувач був виконавцем (термін виконання 2013–2014 роки), «Визначення довговічності вогнезахисних покриттів металевих конструкцій, що спучуються» (ДР № 0115U000978), в якій здобувач був відповідальним виконавцем (термін виконання 2015-2016 роки), науково-дослідної роботи, що виконувалася в Національному університеті цивільного захисту України: «Прогнозування залишкового ресурсу будівельних конструкцій після силових, деформаційних і високотемпературних впливів»

(ДР № 0119U001003), в якій здобувач був виконавцем (термін виконання 2019–2023 роки).

3. Формулювання наукової проблеми, нове вирішення якої отримано в дисертації.

За результатами виконання дисертаційної роботи вирішено **актуальну проблему** у сфері пожежної безпеки, що полягає у недосконалості методів оцінювання вогнестійкості будівельних конструкцій, шляхом розробки і реалізації розрахунково-експериментального методу оцінювання вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій з обґрунтованими параметрами та умовами експлуатації вогнезахисних покриттів.

4. Наукові положення, розроблені особисто дисертантом, та їх новизна.

Наукова новизна одержаних результатів досліджень полягає у розвитку наукових основ оцінювання вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій, будівель та споруд при сумісному високотемпературному та силовому впливах, які враховують особливості впливу товщини вогнезахисного покриття, теплофізичних характеристик залізобетонних конструкцій та вогнезахисного покриття, механічних властивостей будівельної конструкції, режиму пожежі, кліматичних факторів на ефективність процесу оцінювання вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій. При цьому, *вперше*:

1. Розроблено математичну модель для оцінювання вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних конструкцій, яка дозволяє враховувати теплофізичні характеристики залізобетонних конструкцій та вогнезахисних покриттів, особливості режимів пожежі, механічні властивості матеріалів за високих температур, нелінійність законів деформування матеріалів конструкції та оцінювати вогнестійкість вогнезахисних залізобетонних конструкцій у граничних станах за ознакою втрати несучої та/або теплоізолювальної здатності.

2. Розроблено розрахунково-експериментальний метод оцінювання вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних конструкцій на основі використання експериментальних та розрахункових процедур, який відрізняється від наявних ідентифікацією теплофізичних характеристик моделі на основі розв'язання обернених задач теплопровідності за даними випробувань на вогнестійкість, визначенням мінімальної товщини вогнезахисного покриття за результатами випробувань на вогнестійкість вогнезахисних залізобетонних конструкцій за різних умов випробувань та значеннях чинників впливу.

3. Розроблено методологічну базу для оцінювання вогнестійкості будівель із вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій шляхом побудови моделей теплового та напружено-деформованого стану будівлі, що відрізняються від тих, що існують, врахуванням наявності та властивостей вогнезахисних покриттів, високотемпературних, силових та кліматичних впливів, сумісної роботи будівельних конструкцій всієї будівлі та дозволяють оцінити вогнестійкість вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій, конструктивної системи чи її частини та рівень пожежної безпеки об'єкта в частині забезпечення вогнестійкості і прийняти ефективні рішення щодо підвищення вогнестійкості конструкцій.

Удосконалено:

4. Експериментальні та методичні підходи щодо оцінювання вогнестійкості та підвищення рівня забезпечення пожежної безпеки об'єктів, що відрізняються застосуванням розробленого розрахунково-експериментального методу оцінювання вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних конструкцій в частині додаткового врахування найбільш значущих параметрів впливу вогнезахисних властивостей покриттів в системі «будівельна конструкція–вогнезахисне покриття».

Набули подальшого розвитку:

5. Уявлення про засади забезпечення рівня пожежної безпеки будівель та споруд різного призначення із залізобетонних несучих будівельних конструкцій у частині обґрунтування необхідності оцінювання вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій при різних режимах пожежі та інших впливах з урахуванням специфіки завдань забезпечення рівня пожежної безпеки об'єктів.

5. Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються, підтверджено:

- вирішенням поставлених завдань з використанням результатів експериментальних досліджень та необхідним об'ємом експериментального матеріалу, отриманого з використанням метрологічно атестованого обладнання та повірених засобів вимірювання;
- використанням під час теоретичних досліджень загально визнаних принципів та припущень теорії теплообміну, фундаментальних закономірностей будівельної механіки, методів розрахунку будівельних конструкцій з використанням сучасних розрахункових комплексів МСЕ;
- використанням апробованих чисельних методів інтегрування математичних моделей теплообміну і розв'язання обернених задач теплопровідності;
- співставленням отриманих даних з експериментальними результатами як власними, так і інших дослідників, зокрема закордонних, даними чисельного моделювання роботи конструкцій, а також статистичною обробкою отриманих результатів;
- задовільним збігом розрахункових та експериментальних температур в випробуваних вогнезахисних залізобетонних конструкціях;
- верифікацією та валідацією побудованих комп'ютерних моделей;
- практичним впровадження отриманих результатів;
- апробацією наукових результатів, моделей, рекомендацій на наукових конференціях та семінарах.

6. Практичне значення результатів дисертації полягає у можливості реалізації та впровадженні результатів роботи на об'єктах різного призначення під час їхнього будівництва, розширення, реконструкції, технічного переоснащення, капітального ремонту, зміни функціонального призначення, а також на об'єктах, що експлуатуються при оцінюванні та забезпеченні вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій.

Результати дисертаційної роботи використані в процесі розроблення та впровадження двох державних стандартів України:

– ДСТУ-Н Б В.1.2-17:2016 «Настанова щодо науково-технічного моніторингу будівель і споруд»;

– ДСТУ-Н Б В.2.6-211:2016 «Проектування сталевих конструкцій. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість» (акт впровадження ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» від 08.04.2019 р. № 100-582).

7. Використання результатів роботи.

Розроблені методи апробовані та впроваджені у діяльність ТОВ «ЛІРА САПР» для розрахункового оцінювання вогнестійкості вогнезахищених залізобетонних конструкцій (довідка про впровадження № 49 від 07.03.2023 р.), ГУ ДСНС України в Одеській області (акт впровадження від 19.01.2023 р.) під час оцінювання вогнестійкості вогнезахищених конструкцій на складі продукції ТОВ «Дельта-Вільмар Україна» (м. Южне) та зливо-наливній естакаді ПАТ «Одеснафтопродукт» (м. Одеса), в процесі надання послуг у сфері будівництва ТОВ «ІПВК «Спецзахист» (акт впровадження від 10.01.2023р.), для розрахунку меж вогнестійкості вогнезахищених залізобетонних конструкцій Запорізької, Рівненської, Хмельницької та Південноукраїнської атомних електростанцій, під час проектування будівель та споруд приватним підприємством «ПроектБудСтар» (акт впровадження від 25.11.2022 р.) при будівництві багатоквартирного житлового будинку по вул. Сумгайтській, 15, в місті Черкасах (розрахунок залізобетонних перекриттів та колон на вогнестійкість). Результати роботи використані приватним науково-виробничим підприємством «Прометей-Сервіс» (м. Черкаси), приватним підприємством «ПОЖЗАХИСТ-2020» (м. Хмельницький), страховою компанією «Уніка» (м. Київ) в процесі розроблення проектів проведення робіт з вогнезахисту та оцінювання прийняттого ризику збудованих об'єктів (листи-підтримки).

Теоретичні, технологічні та методологічні положення роботи використані в освітньому процесі кафедри пожежної профілактики в населених пунктах Національного університету цивільного захисту України (акт впровадження від 01.12.2022 р.) для підготовки здобувачів вищої освіти за першим (бакалаврським) та другим (магістерським) рівнями вищої освіти в галузі знань 26 «Цивільна безпека» зі спеціальностей 261 «Пожежна безпека» та 263 «Цивільна безпека» під час викладання навчальних дисциплін «Стійкість будівель та споруд при пожежі» (модуль 4, тема «Розрахунок межі вогнестійкості збірної багатопустотної плити за ознакою втрати несучої спроможності»), «Будівлі і споруди та їх поведінка в умовах пожежі» (модуль 1, тема «Визначення межі вогнестійкості металевих конструктивних елементів»), «Інноваційні інженерно-технічні заходи пожежної безпеки» (модуль 1, тема «Система забезпечення пожежної безпеки об'єктів»). Також результати впроваджено в освітній процес факультету технологій, будівництва та раціонального природокористування Черкаського державного технологічного університету (акт впровадження від 05.12.2023 р.) для підготовки здобувачів вищої освіти за першим (бакалаврським) та другим (магістерським) рівнями вищої освіти в галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» при виконанні курсових і дипломних проектів, під час викладання лекцій, проведення лабораторних та практичних занять з навчальних дисциплін

«Металеві конструкції», «Будівельні конструкції (залізобетонні)», «Залізобетонні та армокам'яні конструкції», «Модернізація, реконструкція та ремонтно-відновлювальні роботи в будівництві», «Випробування та обстеження споруд».

Результати роботи втілено в розробку 6 патентів України на корисну модель щодо способу визначення температури втрати несучої здатності будівельних конструкцій та межі вогнестійкості будівельної конструкції, а також фактичної межі вогнестійкості конструкцій експлуатованих будівель та споруд.

8. Повнота викладення матеріалів дисертації в публікаціях.

Основні положення й наукові результати дисертації викладено в 66 наукових роботах, з яких: 1 монографія, проіндексована у базі даних Scopus; 2 статті у періодичних виданнях України, включених до категорії «А»; 19 статей у наукових фахових виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз; 12 статей у наукових фахових виданнях України; 2 статті наукових періодичних виданнях інших держав; 7 статей у закордонних виданнях, проіндексованих у базі даних Scopus; 1 стаття, яка додатково відображає наукові результати дисертації; 6 патентів на корисну модель; 1 авторське свідоцтво на твір; 15 тез доповідей у збірниках матеріалів конференцій.

Наукові праці, у яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Монографія:

1. Sadkovyi, V., Andronov, V., Semkiv, O., **Kovalov, A.**, Rybka, E., Otrosh, Yu. et. al. Fire resistance of reinforced concrete and steel structures. Kharkiv: PC TECHNOLOGY CENTER. 2021. 180 p. <http://doi.org/10.15587/978-617-7319-43-5>. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus).

Статті у періодичних виданнях України, включених до категорії «А»
Переліку наукових фахових видань України:

2. **Kovalov, A.**, Purdenko, R., Otrosh, Y., Tomenko, V., Rashkevich, N., Shcholokov, E., Pidhornyy, M., Zolotova, N., Suprun, O. (2022). Assessment of fire resistance of fireproof reinforced concrete structures. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (1 (119)), 53–61. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.266219> (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus).

3. **Kovalov A.**, Otrosh Y, Vedula S., Danilin O., Kovalevska T. (2019). Parameters of fire-retardant coatings of steel constructions under the influence of climatic factors. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (3), 46–53. DOI: 10.29202/nvngu/2019-3/9. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus).

Статті у наукових фахових виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз:

4. Нуянзін В.М., **Ковальов А.І.** Обґрунтування методики дослідження впливу кліматичних чинників на вогнестійкість залізобетонної колони. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. Кременчук: КрНУ. 2014. Випуск 6(89). частина 1. С.153–157. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus).

5. **Ковальов А.І.**, Нуянзін В.М., Ведула С.А. Експериментальні дослідження впливу кліматичних факторів на вогнезахисну здатність покриттів для сталевих конструкцій. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. Кременчук: КрНУ. 2016. Випуск 5 (100). С.70–75. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus).

6. **Ковальов А.І.** Вплив випадкових помилок у вимірюванні температур на похибку визначення теплофізичних характеристик покриттів залізобетонних перекриттів. *Проблеми пожежної безпеки*. Х.: НУГЗУ. 2017. Вып. 41. С. 87–91. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Ulrich's Periodicals Directory, Academic Research Index – ResearchBib, Google Scholar).

7. **Ковальов А.І.**, Зобенко Н.В., Отрош Ю.А., Хмиров І.М., Данілін О.М. Точність визначення параметрів покриттів сталевих конструкцій при вуглеводневому режимі пожежі. *Проблеми пожежної безпеки*. Х.: НУГЗУ. 2018. Вып. 43. С.73–79. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Ulrich's Periodicals Directory, Academic Research Index – ResearchBib, Google Scholar).

8. **Ковальов А.І.**, Отрош Ю.А., Данілін О.М., Алексєєва О.С., Хмиров І.М. Методика оцінки вогнезахисної здатності покриттів сталевих конструкцій після впливу кліматичних факторів. *Проблеми пожежної безпеки*. Х.: НУГЗУ. 2018. Вып. 44. С. 49–56. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Ulrich's Periodicals Directory, Academic Research Index – ResearchBib, Google Scholar).

9. **Ковальов А.І.**, Отрош Ю.А., Данілін О.М. Експериментальні дослідження вогнестійкості залізобетонних перекриттів з системою вогнезахисту. *Проблеми пожежної безпеки*. Х.: НУГЗУ. 2019. Вып. 45. – С. 73–78. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Ulrich's Periodicals Directory, Academic Research Index – ResearchBib, Google Scholar).

10. **Ковальов А.І.**, Отрош Ю.А., Томенко В.І. Моделювання теплового стану сталевих конструкцій за температурного режиму вуглеводневої пожежі. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. Х.: НУЦЗУ. 2020. № 31. С.187–197. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Ulrich's Periodicals Directory, Research Bib, OpenAIRE, ZENODO, Google Scholar).

11. **Ковальов А.І.**, Отрош Ю.А., Томенко В.І., Данілін О.М., Безугла Ю.С., Карпець К.М. Оцінювання вогнезахисної здатності реактивних покриттів сталевих конструкцій. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. Х.: НУЦЗУ. 2020. № 2 (32). С. 44–55. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Ulrich's Periodicals Directory, Research Bib, OpenAIRE, ZENODO, Google Scholar).

12. **Ковальов А.І.**, Отрош Ю.А., Коссе А.Г., Черненко О.М. Залежність точності визначення теплофізичних характеристик вогнезахисних покриттів від параметрів моделі. *Проблеми пожежної безпеки*. Х.: НУЦЗУ. 2020. № 48. С.63–70. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Ulrich's Periodicals Directory, Academic Research Index – ResearchBib, Google Scholar).

13. **Ковальов А.І.**, Отрош Ю.А., Томенко В.І., Пирогов О.В., Морковська Н.Г. Розрахунково-експериментальний метод оцінювання вогнестійкості вогнезахисних сталевих конструкцій. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. Х.: НУЦЗУ. 2021. № 34. С.77–93. (Видання включено до міжнародних

наукометричних баз Index Copernicus, Ulrich's Periodicals Directory, Research Bib, OpenAIRE, ZENODO, Google Scholar).

14. **A. Kovalov**, Y. Otrosh, V. Tomenko, V. Slovinsky. Evaluation of fire resistance of fire protected steel structures by calculation and experimental method. *Mechanics and mathematical methods*. Одеса: ОДАБА. 2021. Том 3. Випуск 2. С. 29–39. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Google Scholar).

15. **Ковальов А.І.**, Отрош Ю.А., Томенко В.І., Кондратьєв А.В. Оцінювання вогнестійкості вогнезахисених сталевих конструкцій. *Вісник Донецького гірничого інституту*. Донецьк: ДВНЗ «ДНТУ». 2021. № 2. С. 149–158. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Research Bib, [Citefactor](#), [International Society for Research Activity \(ISRA\) Journal Impact Factor \(JIF\)](#), International Accreditation and Research Council (IARC), [Root Society for Indexing and Impact Factor Service \(Rootindexing\)](#), General Impact Factor (GIF)).

16. **Ковальов А.І.**, Отрош Ю.А., Томенко В.І., Васильєв О.Б. Оцінювання вогнезахисної здатності новостворених вогнезахисних покриттів сталевих конструкцій. *Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури*. Одеса: ОДАБА. 2021. № 85. С. 79–88 (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus).

17. **Kovalov A.**, Poklonskyi V., Otrosh Y., Tomenko V., Yurchenko S. Calculation of fire resistance of fire protected reinforced concrete structures. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. Х.: НУЦЗУ. 2022. № 1 (35) С. 17–30. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Ulrich's Periodicals Directory, Research Bib, OpenAIRE, ZENODO, Google Scholar).

18. Отрош Ю.А., **Ковальов А.І.**, Пурденко Р.Р., Рашкевич Н.В., Майборода Р.І. Дослідження вогнестійкості вогнезахисених залізобетонних конструкцій для підвищення рівня пожежної безпеки. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. Х.: НУЦЗУ. 2022. № 2(36). С.102–122. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Ulrich's Periodicals Directory, Research Bib, OpenAIRE, ZENODO, Google Scholar).

19. **Ковальов А.І.**, Отрош Ю.А., Томенко В.І., Качкар Є.В., Майборода Р.І. Оцінювання вогнестійкості вогнезахисених сталевих конструкцій. *Вісник Донецького гірничого інституту*. Донецьк: ДВНЗ «ДНТУ». 2022. № 2 (51). С.43–53. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Research Bib, [Citefactor](#), [International Society for Research Activity \(ISRA\) Journal Impact Factor \(JIF\)](#), International Accreditation and Research Council (IARC), [Root Society for Indexing and Impact Factor Service \(Rootindexing\)](#), General Impact Factor (GIF)).

20. **Ковальов А.І.**, Пурденко Р.Р., Отрош Ю.А., Томенко В.І., Рашкевич Н.В., Юрченко С.П. Моделювання нестационарного прогріву вогнезахисених залізобетонних колон. *Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека*. Київ: ІДУтаНДЦЗ. 2022. № 2(14). С.89–100. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Google Scholar).

21. **Ковальов А.І.**, Отрош Ю.А., Пурденко Р.Р., Томенко В.І. Дослідження вогнестійкості захищених реактивними вогнезахисними речовинами сталевих будівельних конструкцій. *Пожежна безпека*. Львів: ЛДУБЖД. 2022. № 41. С.57–66. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar).

22 Отрош Ю.А., **Ковальов А.І.**, Рашкевич Н.В., Тараненко І.С. Оцінювання вогнестійкості будівлі із вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій. *Комунальне господарство міст, серія: технічні науки та архітектура*. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова. 2023. № 3(177). С.134–141. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus).

Статті у наукових фахових виданнях України:

23. **Ковалев А.И.**, Круковский П.Г., Абрамов А.А. Анализ влияния ошибок измерения температур на погрешность определения теплофизических и огнезащитных характеристик покрытий железобетонных перекрытий. *Пожежна безпека: теорія і практика*. 2012. № 10. С. 66–72.

24. **Ковалев А.И.**, Круковский П.Г., Качкар Е.В. Определение характеристик вспучивающегося огнезащитного покрытия «Феникс СТВ» по данным испытаний на огнестойкость монолитного перекрытия. *Пожежна безпека: теорія і практика*. 2012. № 11. С. 43–51.

25. **Ковалев А.И.** Влияние погрешностей в измерении температур на точность определения теплофизических характеристик покрытий монолитных железобетонных перекрытий. *Пожежна безпека: теорія і практика*. 2012. № 12. С. 41–45.

26. **Ковалев А.И.**, Круковский П.Г., Черненко К.А., Метель М.А., Абрамов А.А. Моделирование теплового состояния и огнестойкости многопустотного железобетонного перекрытия. *Пожежна безпека: збірник наукових праць*. 2012. № 21. С. 85–94.

27. **Ковалев А.И.** Определение характеристики огнезащитной способности покрытий железобетонных перекрытий для различных температурных режимов пожара. *Пожежна безпека: теорія і практика*. 2013. № 13. С. 4–9.

28. **Ковалев А.И.** Влияние параметров модели на точность определения теплофизических характеристик огнезащитного покрытия. *Пожежна безпека: теорія і практика*. 2013. № 14. С. 64–68.

29. **Ковальов А.І.**, Качкар Є.В., Зобенко Н.В., Тищенко О.М. Особливості застосування покриттів металевих конструкцій при різних температурних режимах пожежі. *Пожежна безпека: теорія і практика*. 2014. № 16. С. 135–139.

30. **Ковальов А.І.**, Качкар Є.В., Зобенко Н.В., Долішній Ю.В. Експериментальне дослідження вогнезахисної здатності покриття «Amotherm Steel Wb» при температурному режимові вуглеводневої пожежі. *Пожежна безпека: теорія і практика*. 2014. № 17. С. 53–60.

31. **Ковальов А.І.**, Зобенко Н.В. Методика попередньої оцінки вогнезахисної здатності покриттів для сталевих конструкцій в умовах

температурного режиму вуглеводневої пожежі. *Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека*. 2016. № 1. С. 59–65.

32. **Ковальов А.І.** Обґрунтування параметрів вогнезахисного штукатурного покриття для захисту залізобетонних перекриттів. *Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека*. 2017. № 3. С. 20–27.

33. **Ковальов А.І.** Дослідження точності визначення параметрів покриттів для вогнезахисту сталевих конструкцій. *Промислове будівництво та інженерні споруди*. 2017. № 4. С. 11–15.

34. **Ковальов А.І.,** Ведула С.А., Грушовінчук О.В. Особливості та проблеми визначення прогнозованого строку придатності вогнезахисних покриттів сталевих конструкцій. *Вісник Приазовського державного технічного університету*. Серія: Технічні науки. 2017. Вип. 34. С. 232–238.

Статті у наукових періодичних виданнях інших держав з напрямку, з якого підготовлено дисертацію:

35. **Ковалев А.И.,** Дашковский В.Ю. Исследование огнезащитной способности покрытия «Amotherm Steel Wb» для защиты металлических конструкций расчетно-экспериментальным методом. *Ежеквартальный журнал СВООР «Безопасность и Пожарная Техника»*. ВіТР. Volume 35. Issue 3. 2014. Р. 107–113. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus).

36. **Ковалев А.И.,** Зобенко Н.В. Исследование точности определения параметров огнезащитных покрытий металлических конструкций. *Ежеквартальный журнал СВООР «Безопасность и Пожарная Техника»*. ВіТР. Volume 43. Issue 3. 2016. Р. 45–50. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus).

Статті у закордонних виданнях, проіндексованих у базі даних Scopus, з напрямку, з якого підготовлено дисертацію:

37. **Kovalov A.,** Otrosh Y., Ostroverkh O., Hrushovinchuk O., Savchenko O. Fire resistance evaluation of reinforced concrete floors with fire-retardant coating by calculation and experimental method. *E3S Web of Conferences*. 2018. 60. 00003. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20186000003>. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus).

38. Vasilchenko A., Otrosh Y., Adamenko N., Doronin E., **Kovalov A.** Feature of fire resistance calculation of steel structures with intumescent coating. *MATEC Web of Conferences*. 2018. 230. 02036. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201823002036>. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus).

39. **Kovalov A.,** Konoval V., Khmyrova A., Dudko K. Parameters for simulation of the thermal state and fire-resistant quality of hollow-core floors used in the mining industry. *E3S Web of Conferences*. 2019. 123. 01022. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912301022>. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus).

40. **Kovalov A.,** Otrosh Y., M Kovalevska T., Safronov S. Methodology for assessment of the fire-resistant quality of reinforced-concrete floors protected by fire-retardant coatings. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 2019. 708. 012058. doi:10.1088/1757-899X/708/1/012058. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus).

41. **Kovalov A.**, Otrosh Y., Semkiv O., Konoval V., Chernenko O. Influence of the fire temperature regime on the fire-retardant ability of reinforced-concrete floors coating. *Trans Tech Publications Ltd. In Materials Science Forum*. 2020. Volume 1006. P. 87–92. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus).

42. **Kovalov, A.**, Otrosh, Y., Chernenko, O., Zhuravskij, M., & Anszczak, M. Modeling of non-stationary heating of steel plates with fire-protective coatings in ansys under the conditions of hydrocarbon fire temperature mode. *Trans Tech Publications Ltd. In Materials Science Forum*. 2021. Volume 1038, P. 514–523. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus).

43. **Kovalov A.**, Otrosh Y., Poklonskyi V., Semkiv O. & Tomenko M. Research of fire resistance of fire protected reinforced concrete structures. *Trans Tech Publications Ltd. In Materials Science Forum*. 2022. Volume 1066. P. 224–232. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

44. **Ковальов А.І.**, Качкар Є.В., Зобенко Н.В., Парахоненко С.Г. Особливості та проблеми визначення вогнезахисної здатності покриттів металевих конструкцій при температурному режимі вуглеводневої пожежі // Надзвичайні ситуації: безпека та захист: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, 9-10 жовтня 2014 року, Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2014. С. 127–129. (Форма участі – очна).

45. **Ковальов А.І.**, Федоренко М.П., Зобенко Н.В., Січко М.П. Визначення характеристики вогнезахисної здатності покриттів металевих конструкцій при різних температурних режимах пожежі // Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції, 12-13 грудня 2014 року, Черкаси: АПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2014. С. 238–239. (Форма участі – заочна).

46. **Ковальов А.І.**, Зобенко Н.В. Забезпечення вогнестійкості металевих конструкцій в умовах впливу підвищених температур пожежі // Матеріали 17-ї Всеукраїнської наук.-практ. конф. рятувальників, 22–23 вересня 2015 року, К.: ІДУЦЗ, 2015. С. 188–189. (Форма участі – заочна).

47. **Ковальов А.І.**, Зобенко Н.В., Mr. Emilio Montefiori. Випробування сталевих пластин з вогнезахистом при температурному режимові вуглеводневої пожежі // Надзвичайні ситуації: безпека та захист: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, 9–10 жовтня 2015 року, Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2015. С. 70–71. (Форма участі – заочна).

48. **Ковальов А.І.**, Степанюк О.В., Азза В.І., Марченко М.В., Зобенко Н.В. Вплив температурних режимів пожежі на значення межі вогнестійкості металевих конструкцій // Прикладні аспекти техногенно-екологічної безпеки: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 4 грудня 2015 року, Харків: НУЦЗ України, 2015. С. 49–50.

49. **Ковальов А.І.**, Зобенко Н.В., Ведула С.А. Визначення характеристики вогнезахисної здатності покриттів металевих конструкцій при їх випробуванні в умовах температурного режиму вуглеводневої пожежі // Пожежна та техногенна безпека. Теорія, практика, інновації: Матеріали міжнародної

науково-практичної конференції, 20–21 жовтня 2016 року, Львів: ЛДУБЖД, 2016. С. 174. (Форма участі – заочна).

50. Нуянзін В.М., **Ковальов А.І.**, Ведула С.А., Нестеренко А.А., Жаврук П.С. Дослідження впливу кліматичних факторів на властивості вогнезахисних покриттів для сталевих конструкцій // Надзвичайні ситуації: безпека та захист: Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, 21–22 жовтня 2016 року, Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2016. С. 13–15. (Форма участі – заочна).

51. **Ковальов А.І.**, Зобенко Н.В., Ведула С.А. Точність визначення теплофізичних характеристик вогнезахисних покриттів сталевих конструкцій // Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції, 18–19 травня 2017 року, Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2017. С. 196. (Форма участі – заочна).

52. **Ковалев А.И.**, Зобенко Н.В., Олейник И.Я. Определение характеристики огнезащитной способности покрытий металлических конструкций при их испытаниях в условиях температурного режима углеводородного пожара // XVIII International scientific conference «New technologies and achievements in metallurgy, material engineering, production engineering and physics», 2017, Czestochowa: Czestochowa university of technology, 2017. P. 427–430. (Форма участі – заочна).

53. **Ковальов А.І.**, Ведула С.А., Отрош Ю.А. Вогнезахист сталевих конструкцій після впливу на них кліматичних факторів // Актуальні проблеми інженерної механіки: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції, 22–25 травня 2018 року, Одеса: ОДАБА, 2018. С.45–46. (Форма участі – заочна).

54. **Ковальов А.І.**, Отрош Ю.А., Король О.В. Методика оцінювання вогнезахисної здатності покриттів сталевих конструкцій // Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд та будівель на залізничному транспорті: матеріали 8-ї Міжнародної науково-технічної конференції, 20–22 листопада 2019 року, Харків: УДУЗТ, 2019. С. 76–77. (Форма участі – заочна).

55. **Ковальов А.І.**, Гаркавий С.Ф., Морозова Д.М., Оллапалло Томас. Дослідження вогнезахисної здатності покриттів сталевих конструкцій // Проблеми надзвичайних ситуацій: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 20 травня 2020 року, Харків: НУЦЗУ, 2020. С. 71–72. (Форма участі – заочна).

56. **Ковальов А.І.**, Отрош Ю.А., Качан Н.В., Качкар Є.В., Гаркавий С.Ф. Розробка моделі нестационарного прогріву системи «сталеві пластина–вогнезахисне покриття» // Проблеми надзвичайних ситуацій: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 20 травня 2021 року, Харків: НУЦЗУ, 2021. С. 45–46. (Форма участі – очна).

57. **Ковальов А.І.**, Поклонський В.Г., Отрош Ю.А., Майборода Р.І., Щолоков Е.Е. Розробка моделі для оцінювання вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій // Актуальні проблеми інженерної механіки: матеріали IX Міжнародної конференції, 17–20 травня 2022 року, Одеса: ОДАБА, 2022. С. 101-103. (Форма участі – заочна).

58. **Ковальов А.І.**, Отрош Ю.А., Пурденко Р.Р. Забезпечення вогнестійкості вогнезахисених залізобетонних колон // Проблеми пожежної безпеки 2022 («Fire Safety Issues 2022»): матеріали Міжнародної науково-методичної конференції. – Харків: НУЦЗ України, 12 жовтня 2022 року. – С. 234-237. (Форма участі – заочна).

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

59. **Ковалев А.И.** Оценка огнестойкости многопустотных железобетонных перекрытий с огнезащитными покрытиями с помощью расчетно-экспериментального метода. *Науковий вісник УкрНДІПБ*. 2012. № 2 (26). С.28–34.

Патенти

60. Пристрій для визначення адгезійної міцності покриття / **Ковальов А.І.**, Слагін Г.І., Кришталь М.А. Пат. 36993 України, МПК G01N 19/02 (2006), заявник та патентовласник Академія пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля МНС України. № у 2008 07962, заявка 12.06.2008, опуб. 10.11.2008, Бюл. № 21.

61. Спосіб визначення температури втрати несучої здатності будівельної конструкції / Отрош Ю.А., **Ковальов А.І.**, Островерх О.О., Удянський М.М., Дивень В.І., Рибка Є.О. Пат. 132449 України, МПК G01N 3/24 (2006.01), заявник та патентовласник Національний університет цивільного захисту України. № у 2018 09788, заявка 01.10.2018, опуб. 25.02.2019, Бюл. №4.

62. Спосіб визначення межі вогнестійкості будівельної конструкції / Отрош Ю.А., **Ковальов А.І.**, Данілін О.М., Рудешко І.В., Гаркавий С.Ф., Рибка Є.О. Пат. 138535 України, МПК G01N 3/24 (2006.01), заявник та патентовласник Національний університет цивільного захисту України. № у 2019 06467, заявка 10.06.2019, опуб. 25.11.2019, Бюл. № 22.

63. Спосіб визначення фактичної межі вогнестійкості будівельних конструкцій експлуатованих будівель та споруд / Отрош Ю.А., Рибка Є.О., **Ковальов А.І.**, Васильченко О.В., Рубан А.В., Петухова О.А., Томенко В.І., Словінський В.К., Пат. 146414 України, МПК G01N 3/24 (2006.01), заявник та патентовласник Національний університет цивільного захисту України. № у 2020 06685, заявка 16.10.2020, опуб. 17.02.2021, Бюл. № 7.

64. Спосіб малоруйнівного визначення температури втрати фактичної несучої здатності будівельної конструкції експлуатованих будівель та споруд / Отрош Ю.А., Рибка Є.О., Рубан А.В., Петухова О.А., Максимова М.О., **Ковальов А.І.**, Томенко В.І., Словінський В.К., Мележик Р.С. Пат. 148340 України, МПК G01N 3/24 (2006.01), заявник та патентовласник Національний університет цивільного захисту України. № у 2021 00862, заявка 23.02.2021, опуб. 28.07.2021, Бюл. № 30.

65. Спосіб визначення несучої здатності вібронантаженої будівельної конструкції / Отрош Ю.А., Рибка Є.О., Пономаренко Р.В., Ромін А.В., Максимова М.О., Миргород О.В., **Ковальов А.І.**, Черненко О.М. Пат. 149253 України, МПК G01N 3/24 (2006.01), заявник та патентовласник Національний університет цивільного захисту України. № у 2021 03378, заявка 15.06.2021, опуб. 27.10.2021, Бюл. № 43.

66. Методика визначення характеристики вогнезахисної здатності вогнезахисних покривів залізобетонних перекриттів на основі розрахунково-експериментального методу за результатами випробувань на вогнестійкість / Ковальов А.І. А.с. на твір № 77048 від 20.02.2018, заявник та патентовласник Ковальов А.І. , заявка № 77912 від 02.02.2018.

9. Конкретний особистий внесок дисертанта в одержання наукових результатів, що виносяться на захист, опублікованих із співавторами.

В роботі [1] здобувачем проведено аналіз сучасного стану забезпечення вогнестійкості та стану питання щодо оцінювання вогнестійкості залізобетонних будівельних конструкцій, розроблено розрахунково-експериментальний метод оцінювання вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних конструкцій, проведено перевірку достовірності розробленого методу. В роботі [2] проведено моделювання нестационарного прогріву вогнезахисного залізобетонного перекриття за допомогою розробленої скінчено-елементної моделі в програмному середовищі ЛІРА-САПР, проведено оцінку точності розробленої моделі. В роботі [3] досліджено вплив кліматичних факторів на властивості реактивного вогнезахисного покриття. В роботі [4] розроблено методику оцінювання вогнестійкості залізобетонних колон, в частині визначення питомої теплоємності та коефіцієнту теплопровідності зразків бетону, які зазнали впливу кліматичних чинників. В роботі [5] проведено апробацію методики дослідження впливу кліматичних факторів на вогнезахисну здатність реактивних вогнезахисних покриттів. В роботі [7] досліджено вплив випадкових похибок у вимірюванні температур на точність визначення теплофізичних характеристик покриття. В роботі [8] розроблено та апробовано методику оцінки вогнезахисної здатності покриттів після впливу кліматичних факторів. В роботі [9] проведено оцінювання вогнестійкості залізобетонних перекриттів захищених мінеральною ватою. В роботі [10] проведено моделювання нестационарного прогріву вогнезахисної пластини в програмному комплексі «ANSYS» з найбільш значущими параметрами. В роботі [11] проведено оцінювання вогнезахисної здатності реактивних покриттів, виконано порівняння результатів моделювання з експериментальними даними. В роботі [12] проведено аналіз чутливості температури в точках вимірювання температури до параметрів моделі теплового стану залізобетонного перекриття. В роботі [13] взято участь в розробці розрахунково-експериментального методу оцінювання вогнестійкості вогнезахисних будівельних конструкцій й. В роботі [14] проведено перевірку адекватності розробленого розрахунково-експериментального методу оцінювання вогнестійкості. В роботі [15] розроблено скінчено-елементну модель оцінювання вогнестійкості вогнезахисних конструкцій. В роботі [16] проведено оцінювання вогнезахисної здатності розроблених вогнезахисних композицій розрахунково-експериментальним методом. В роботі [17] розроблено модель вогнезахисного багатопустотного залізобетонного перекриття в програмному комплексі ANSYS та проведено моделювання нестационарного прогріву. В роботі [18] розроблено структурно-логічну схему забезпечення вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних конструкцій, математичну модель оцінювання вогнестійкості вогнезахисних

залізобетонних конструкцій, комп'ютерну модель напружено-деформованого стану вогнезахищеного багатопустотного залізобетонного перекриття в програмному комплексі «ЛІРА-САПР». В роботі [19] проведено моделювання теплового стану балки, проведено оцінку точності розробленої моделі та порівняння результатів експерименту з розрахунковими даними. В роботі [20] розроблена комп'ютерна модель вогнезахищеної залізобетонної колони в програмному середовищі ЛІРА-САПР для моделювання нестационарного прогріву в умовах впливу стандартного температурного режиму пожежі, перевірено точність розробленої моделі. В роботі [21] розроблена комп'ютерна модель вогнезахищеної залізобетонної колони в програмному середовищі «ЛІРА-САПР» для моделювання нестационарного прогріву в умовах впливу стандартного температурного режиму пожежі, перевірено точність розробленої моделі. В роботі [22] розроблено методологічну базу для оцінювання вогнестійкості вогнезахищених залізобетонних будівельних конструкцій шляхом побудови моделі теплового та напружено-деформованого стану будівлі паркінга. В роботі [23] досліджено вплив помилок у вимірюванні температур на похибку визначення параметрів штукатурного вогнезахисного покриття для захисту залізобетонних перекриттів. В роботі [24] досліджено вогнестійкість монолітних залізобетонних перекриттів розрахунково-експериментальним методом. В роботі [26] досліджено особливості процесів теплообміну в порожнинах багатопустотних залізобетонних перекриттів за допомогою комп'ютерних моделей. В роботі [29] визначено основні проблеми і труднощі при оцінюванні вогнестійкості при різних температурних режимах пожежі. В роботі [30] проведено вогневі випробування вогнезахищених пластин при температурному режимові вуглеводневої пожежі, визначено теплофізичні характеристики та характеристику вогнезахисної здатності утвореного покриття. В роботі [31] розроблено методику попередньої оцінки вогнезахисної здатності покриттів в умовах вогневого впливу за температурного режиму вуглеводневої пожежі. В роботі [34] виокремлено перелік проблем, що мають місце при визначенні вогнезахисної здатності покриттів після їх кліматичних випробувань. В роботі [35] проведено вогневі випробування масштабованих вогнезахищених зразків, визначено теплофізичні характеристики та характеристику вогнезахисної здатності досліджуваного покриття. В роботі [36] визначено вплив кількості і розміщення термопар з необігрівної поверхні вогнезахищеної пластини на точність визначення вогнезахисних властивостей покриття. В роботі [37] проведено оцінювання вогнестійкості вогнезахищеного залізобетонного перекриття розрахунково-експериментальним методом. В роботі [38] досліджено вплив вогнезахисного покриття на вогнестійкість. В роботі [39] проведено дослідження теплового стану і вогнестійкості залізобетонного перекриття та розрахункове визначення межі вогнестійкості. В роботі [40] проведено аналіз випробувань на вогнестійкість вогнезахищеного залізобетонного перекриття. В роботі [41] досліджено вплив температурних режимів пожежі на вогнезахисну здатність пасивних покриттів залізобетонних перекриттів. В роботі [42] проведено експериментальне визначення температури з необігрівної поверхні масштабованих вогнезахищених зразків в умовах вогневого впливу за температурного режиму вуглеводневої пожежі. В

роботі [43] розроблено та перевірено достовірність моделі для оцінювання вогнестійкості вогнезахисної багатопустотної плити перекриття. В роботі [44] виокремлено перелік проблем при визначенні вогнезахисної здатності покриттів металевих конструкцій в умовах впливу вуглеводневої пожежі. В роботах [45, 46] досліджено вплив температурного режиму вуглеводневої пожежі. В роботі [47] поставлено завдання дослідження строку придатності вогнезахисних покриттів. В роботі [48] досліджено особливості впливу температурного режиму вуглеводневої пожежі. В роботах [49, 52] поставлені завдання визначення характеристик вогнезахисних покриттів. В роботі [50] досліджено вплив кліматичних факторів на властивості вогнезахисних покриттів. В роботі [51] досліджено вплив кількості і місць розташування термопар на точність визначення параметрів вогнезахисних покриттів. В роботі [53] визначено параметри реактивного вогнезахисного покриття після впливу кліматичних факторів. В роботі [54] розроблено методику оцінювання вогнезахисної здатності покриттів після впливу кліматичних факторів. В роботі [55] проведені вогневі випробування зразків зменшених розмірів з нанесеною вогнезахисною речовиною при тепловій дії стандартного температурного режиму пожежі. В роботі [56] розроблена чисельна модель нестационарного прогріву системи «вогнезахисна пластина – вогнезахисне покриття». В роботі [57] розроблено модель для оцінювання вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій. В роботі [58] запропоновано вирішення проблеми забезпечення вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних колон. В роботі [60] розроблено пристрій для визначення адгезійної міцності вогнезахисного покриття. В роботах [61-65] взято участь в розробці способів визначення температури втрати несучої здатності будівельної конструкції, фактичної межі вогнестійкості будівельних конструкцій експлуатованих будівель та споруд, визначення несучої здатності вібронавантаженої будівельної конструкції. В роботі [66] розроблено методику визначення характеристики вогнезахисної здатності покриттів залізобетонних конструкцій.

10. Апробація матеріалів дисертації.

Основні результати дисертаційного дослідження доповідались, обговорювались та отримали позитивне схвалення на: IV Міжнародній науково-практичній конференції «Надзвичайні ситуації: безпека та захист» (м. Черкаси, 2014,); Міжнародній науково-практичній конференції «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій» (м. Черкаси, 2014, 2017); 17-ій Всеукраїнській науково-практичній конференції рятувальників (м. Київ, 2015); Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Надзвичайні ситуації: безпека та захист» (м. Черкаси, 2015, 2016); Міжнародній науково-практичній конференції «Прикладні аспекти техногенно-екологічної безпеки» (м. Харків, 2015); Міжнародній науково-практичній конференції «Пожежна та техногенна безпека. Теорія, практика, інновації» (м. Львів, 2016); XVIII International scientific conference «New technologies and achievements in metallurgy, material engineering, production engineering and physics» (Częstochowa, 2017); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми інженерної механіки» (Одеса, 2018, 2022);

8-й Міжнародній науково-технічній конференції «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд та будівель на залізничному транспорті» (м. Харків, 2019); міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми надзвичайних ситуацій» (м. Харків, 2020, 2021); міжнародній науково-методичній конференції «Проблеми пожежної безпеки 2022 («Fire Safety Issues 2022»))» (м. Харків, 2022).

11. Оцінювання мови та стилю дисертації.

Текст дисертації написаний грамотно, на достатньому науковому рівні, має змістовну завершеність. Стель викладу матеріалу в дисертації наукових положень, висновків, рекомендацій забезпечує належну легкість і доступність сприйняття, а її мовно-стилістичний рівень та оформлення відповідають встановленим до відповідного типу робіт вимогам.

12. Відповідність дисертації паспорту спеціальності, за якою вона подається до захисту.

За змістом дисертаційна робота відповідає затвердженому МОН України паспорту спеціальності 21.06.02 – пожежна безпека (п. 1 «... виявлення та реалізації шляхів підвищення рівня забезпечення пожежної безпеки при експлуатації об'єктів. Моделювання пожеж, а також не пов'язаних із застосуванням вибухових речовин та військової зброї вибухів», п. 2 «Дослідження можливостей і шляхів удосконалення методології і методів оцінки пожежної небезпеки будівель і споруд, протипожежного нормування. Теоретичні основи і методи експлуатації будівель і споруд, дослідження вогнестійкості будівельних конструкцій»).

13. Відповідність докторської дисертації вимогам пунктів 7–9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук».

Докторська дисертація Ковальова А. І. відповідає вимогам пунктів 7–9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», а саме:

- докторська дисертація є кваліфікаційною науковою працею, виконаною здобувачем самостійно;
- містить наукові положення та нові науково обґрунтовані результати у галузі пожежної безпеки, одержані здобувачем особисто, які мають практичну та теоретичну цінність, та які підтверджено документами, що засвідчують виконання здобувачем досліджень;
- виконана за науковою спеціальністю з галузі науки 21 – національна безпека відповідно до переліку, затвердженого МОН;
- відповідає паспорту спеціальності 21.06.02 – пожежна безпека;
- містить обґрунтовані висновки на основі одержаних здобувачем достовірних результатів;
- має єдність змісту;
- свідчить про особистий внесок здобувача в науку щодо розв'язання важливої теоретичної або прикладної проблеми;
- відповідає принципам академічної доброчесності.

14. Рекомендація докторської дисертації до захисту.

Рекомендувати дисертацію Ковальова Андрія Івановича «Розвиток наукових основ оцінювання вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій» на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека до захисту в спеціалізованій вченій раді Д64.707.04 Національного університету цивільного захисту України.

Рецензенти:

завідувач кафедри
фізико-математичних дисциплін
факультету ТЕБ
НУЦЗ України
д. т. н., проф.



Олександр ТАРАСЕНКО

професор кафедри спеціальної хімії
та хімічної технології
факультету ОРС НУЦЗ України
д. т. н., проф.



Ольга СКОРОДУМОВА

старший викладач кафедри
спеціальної хімії
та хімічної технології
факультету ОРС НУЦЗ України
д. т. н., доц.



Андрій ШАРШАНОВ

«21» 12 _____ 2023 року