

ВИСНОВОК

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення
результатів дисертації КОПИЛА Богдана Яковича
на тему: «Підвищення ефективності реактивних вогнезахисних
покривів для металевих конструкцій шляхом забезпечення міцності
коксового шару», поданої на здобуття наукового ступеню доктора
філософії за спеціальністю 261 «Пожежна безпека»
галузі знань 26 «Цивільна безпека»**

Дисертація КОПИЛА Богдана Яковича представлена на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» галузі знань 26 «Цивільна безпека», є кваліфікаційною науковою працею, підготовленою у вигляді рукопису. Дисертація Копила Б.Я. присвячена вирішенню актуального науково-технічного завдання щодо підвищення достовірності оцінювання ефективності вогнезахисних покривів для металевих конструкцій на основі водної дисперсії полімеру шляхом розроблення науково обґрунтованого методу визначення механічної міцності коксового шару, що формується в умовах пожежі для підвищення ефективності реактивних вогнезахисних покривів металевих конструкцій.

Обґрунтування актуальності теми дослідження. Забезпечення нормативного рівня вогнестійкості сталевих конструкцій є одним з ключових завдань сучасного будівництва та експлуатації інженерних споруд. Незважаючи на високу міцність та надійність, сталь різко втрачає несучу здатність під дією високих температур: при нагріванні до 500 °С її міцність зменшується на 50 % протягом перших хвилин пожежі. Це робить конструкції вразливими та створює ризик прогресуючого обвалення несучих елементів. У зв'язку з розвитком висотного, промислового і інфраструктурного будівництва, а також умовами воєнного часу, питання підвищення надійності металевих конструкцій набуває особливої актуальності.

Одним з найбільш ефективних засобів захисту металу є вогнезахисні покриви реактивного типу, що під впливом температури здатні формувати спінений теплоізоляційний шар (пінококс). Реактивні покриви на основі водних полімерних дисперсій набули значного поширення завдяки їх екологічності, технологічності у застосуванні та можливості нанесення на великі площі металевих конструкцій. Важливо підкреслити, що такі покриви особливо ефективні для складних за конфігурацією металевих елементів – зварних швів, вузлів жорсткості, перфорацій, кріплень, профільованих балок, колон і ферм. Здатність таких покривів рівномірно формувати захисний пінококс на поверхнях будь-якої геометрії забезпечує їх високу універсальність та дозволяє застосовувати у конструкціях, де традиційні вогнезахисні рішення (мінеральні плити, обмотки, штукатурки) є малоефективними або непридатними.

Питання розроблення реактивних вогнезахисних покривів та методів комплексної оцінки їх ефективності широко представлене у

працях Л. М. Вахітової, Р. А. Яковлевої, J. S. Lee, K. P. Nørgaard, O. M. Григоренка, А. І. Березовського, С. В. Новака, С. В. Жартовського, Н. В. Сасенко, Ю. В. Попова та інших дослідників. У цих роботах системно проаналізовано як термохімічні процеси, що відбуваються в реактивних системах під час дії високих температур, так і фізико-хімічні перетворення у конденсованій фазі, які визначають формування теплоізоляційного коксового шару та його здатність забезпечувати необхідний вогнезахист. Завдяки цим дослідженням сформовано наукові засади створення ефективних реактивних покривів та підходів до оцінювання їх захисних властивостей.

Провідним показником ефективності реактивних систем традиційно вважається лінійний та об'ємний коефіцієнт спучення. Вони визначають здатність покриву до кратного збільшення об'єму коксового шару і формування теплоізоляційного бар'єра.

Проте сучасні дослідження свідчать, що:

високе спучення саме по собі не забезпечує вогнезахисного ефекту, якщо сформований шар не має достатньої механічної міцності;

руйнування коксового шару у реальних умовах пожежі часто відбувається через дію потоків гарячих газів, механічних ударів, часткового обвалення елементів конструкцій;

наявні методи випробувань не дозволяють коректно оцінити міцність пінококсу, оскільки переважно базуються на локальному індентуванні, що не відтворює реального навантаження.

Таким чином, механічна міцність коксового шару є одним із визначальних параметрів, що обумовлює реальну працездатність вогнезахисних покривів реактивного типу. Водночас на сьогодні відсутня уніфікована та стандартизована методика кількісного визначення цієї характеристики, причому ця проблема є спільною для всіх типів реактивних покривів незалежно від природи полімерної матриці. Зокрема, це стосується і покривів на основі водних полімерних дисперсій, для яких методи оцінювання механічної міцності сформованого пінококсів шару залишаються недостатньо розробленими та потребують наукового обґрунтування і стандартизації.

Ідея роботи полягає у підвищенні міцності коксового шару вогнезахисних покривів для металевих конструкцій та удосконаленні методу визначення його механічної міцності як передумови для кількісної оцінки здатності реактивних вогнезахисних систем формувати структурно стабільну теплоізоляційну оболонку для підвищенні ефективності вогнезахисту металевих конструкцій.

Об'єкт дослідження – процеси формування та механічної стабільності пінококсів шару вогнезахисних покривів для металевих конструкцій в умовах термічного впливу.

Предмет дослідження – залежності впливу вмісту компонентів на ефективність реактивних вогнезахисних покривів для металевих конструкцій на основі водної дисперсії полімеру з урахуванням механічних показників сформованого коксового шару.

Мета і завдання дослідження.

Метою дисертаційного дослідження є підвищення достовірності оцінювання ефективності вогнезахисних покриттів для металевих конструкцій на основі водної дисперсії полімеру шляхом удосконалення науково обґрунтованого методу визначення механічної міцності коксового шару, що формується в умовах термічного впливу, для підвищення ефективності реактивних вогнезахисних покриттів металевих конструкцій.

Для досягнення поставленої мети були сформовані завдання:

1. Провести аналіз сучасного стану проблематики вогнезахисту металевих будівельних конструкцій.

2. Обґрунтувати вибір матеріалів і методів дослідження для оцінювання вогнезахисної ефективності та механічної міцності пінококсу.

3. Дослідити вплив компонентів на вогнезахисну ефективність та експлуатаційні властивості розроблених покриттів для металевих конструкцій на основі стирол-акрилової дисперсії.

4. Визначити критичне навантаження та механізм втрати міцності сформованого пінококового шару вогнезахисного реактивного покриття для металевих конструкцій шляхом моделювання механічного навантаження та підвищити механічну міцність сформованого теплоізоляційного шару покриттів реактивного типу шляхом оптимізації компонентного складу.

5. Удосконалити метод визначення механічної міцності коксового шару вогнезахисних покриттів для металевих конструкцій з метою кількісної оцінки здатності реактивних систем формувати структурно стабільний теплоізоляційний шар.

Наукова новизна дисертації полягає у вирішенні актуального науково-технічного завдання щодо підвищення ефективності реактивних вогнезахисних покриттів для металевих конструкцій на основі водної дисперсії полімеру шляхом забезпечення міцності коксового шару, що формується в умовах термічного впливу.

Отримані такі основні наукові результати:

Уперше:

– розроблено комбінований склад вогнезахисного покриття для металевих конструкцій ПФА:ПЕ $Al(OH)_3 = 25:15:40$ мас.%, який, на відміну від існуючих аналогів, реалізує синергізм «спучення-міцність», тобто зростання частки ПЕ підвищує спучення, але знижує міцність, а введення $Al(OH)_3$ до 40 мас.% підвищує механічну стійкість завдяки формуванню оксидного каркасу, що дозволило визначити оптимальне співвідношення як таке, що забезпечує збалансоване поєднання достатнього спучення та структурної стабільності шару в умовах пожежі;

– розроблено модель захисної системи вогнезахисного покриття для металевих конструкцій, яка враховує реальні розміри експериментального зразка, включаючи металеву пластину, вогнезахисний покрив та стандартні щільні вантажі та дозволила максимально точно відтворити напружено-деформований стан спученого

вогнезахисного покриття при локальному навантаженні та визначити його граничні міцнісні характеристики.

Удосконалено:

– склад розчину реактивного покриття для металевих конструкцій шляхом комбінованого використання ПФА, ПЕ та $Al(OH)_3$, що підвищує механічну міцність пінококсу завдяки формуванню оксидного каркасу та забезпечує зниження температури продуктів горіння у 1,6 рази, перехід матеріалу до груп горючості Г1 та поширення полум'я І1, зменшення димоутворення на 60–65 % (до групи Д2);

– склад реактивної системи на основі поліфосфату амонію, пентаеритриту та гідроксиду алюмінію шляхом введення гідрофобізованого аеросилу, що забезпечує зниження інтенсивності дифузії вологи в покриття та мінімізацію вимивання активних компонентів, а також підвищення довговічності, структурної стабільності і експлуатаційної надійності реактивного покриття металевих конструкцій;

– метод кількісного визначення механічної міцності пінококсів шару вогнезахисного покриття для металевих конструкцій шляхом теоретичного обґрунтування та експериментального підтвердження застосування розподіленого навантаження стандартизованими щілинними вантажами, який враховує механізм руйнування коксового шару при зовнішньому механічному впливі, що підтверджується суттєвими відмінностями результатів порівняно з методом розподіленого навантаження (1,14–10,68; у середньому 3,19 рази).

Набуло подальшого розвитку уявлення про структурно-механічні характеристики коксового шару вогнезахисних покриттів для металевих конструкцій на основі водної дисперсії полімеру в умовах термічного впливу.

Практичне значення полягає у розробленні та впровадженні методу кількісного визначення питомої міцності коксового шару із застосуванням розподіленого статичного навантаження, що може бути використано в лабораторній практиці та як основа для подальшої стандартизації оцінювання механічної стійкості реактивних покриттів. Усі положення, які винесені на захист, та результати досліджень наведено в роботах [1–14], з яких робота [6] опубліковано здобувачем самостійно.

Результати дослідження впроваджено в:

- діяльність ТОВ «ВОГНЕБІОЗАХИСТ» – розроблений Копилом Б.Я. метод визначення механічної міцності коксового шару вогнезахисних покриттів дозволяє обґрунтувати доцільність застосування розподіленого навантаження як більш адекватного інструменту оцінювання механічної стійкості спученого шару в умовах, наближених до реального пожежного впливу (акт упровадження від 07.04.2026);

- у роботу Державного центру сертифікації ДСНС України – розроблений метод може бути взятий за основу при розробці відповідної нормативної бази, а також рекомендацій та методик в Україні у вигляді засобів контролю та технологічних рекомендацій, які доповнюють нормативні документи на дослідження вогнезахисних покриттів металевих конструкцій на стирол-акриловій основі (акт упровадження від 10.04.2026);

- в освітній процес Національного університету цивільного захисту України, що підвищує якість лекційних і практичних занять для здобувачів вищої освіти (акт упровадження від 13.04.2026).

Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Berezovskyi A., Vychenko A., Kopyl B., Saienko N. Fire protection of metal structures with inflating coatings (overview). Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація. 2022. № 2 (6). С. 109–116. <https://fire-journal.ck.ua/index.php/fire/article/view/140>

Особистий внесок: здобувачем виконано аналіз вогнезахисних покривів реактивного типу, які застосовуються в Україні та за кордоном, систематизовано їх основні експлуатаційні характеристики (вогнезахисна ефективність, технологічність нанесення, довговічність, стійкість до зовнішніх впливів), а також здійснено оцінку токсичності продуктів термоокиснювальної деструкції існуючих реактивних систем.

2. Березовський А. І., Копил Б. Я., Іщенко І. І., Саєнко Н. В. Вплив співвідношення вогнезахисних компонентів на вогнезахисну ефективність покривів металевих конструкцій на водній основі. Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація. 2023. № 2 (7). С. 19–28. <https://fire-journal.ck.ua/index.php/fire/article/view/176>

Особистий внесок: здобувачем обґрунтовано вибір плівкоутворювального зв'язуючого для реактивної системи з урахуванням його термодеструкційних характеристик. Також здобувачем виконано експериментальні дослідження з визначення коефіцієнта спучування, механічної міцності пінококсу розроблених покривів.

3. Березовський А. І., Саєнко Н. В., Копил Б. Я. Вплив інтумесцентних наповнювачів на водопоглинання вогнезахисних покривів металевих конструкцій на основі акрилової дисперсії. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека. 2024. № 1(17). С. 85–92. <https://nvcz.undicz.org.ua/index.php/nvcz/article/view/236>

Особистий внесок: здобувачем самостійно проведено експериментальні дослідження щодо водопоглинання вогнезахисних покривів, виконано порівняльний аналіз впливу наповнювачів на водостійкість та обґрунтовано рекомендації щодо розроблення водостійких вогнезахисних матеріалів для захисту металевих конструкцій.

4. Березовський А. І., Саєнко Н. В., Копил Б. Я., Григоренко О. М. Вплив інтумесцентних компонентів на структурно-механічні властивості пінококсу вогнезахисних покривів металевих конструкцій на основі акрилової дисперсії. Пожежна безпека. Збірник наукових праць ЛДУБЖД. 2025. № 47. С. 14–25. <https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/3107>

Особистий внесок: здобувачем проведено експериментальні дослідження впливу співвідношення компонентів реактивного типу на коефіцієнт спучення, механічну міцність і термостійкість пінококсу,

проаналізовано результати термогравіметричного аналізу і випробування на статичне навантаження, визначено оптимальний склад реактивного покриття.

5. Саєнко Н. В., Березовський А. І., Копил Б. Я., Григоренко О. М., Джулай О. М. Оцінка термічної стабільності стирол-акрилових покриттів інтумесцентного типу. *Municipal economy of cities*. 2025. № 3 (191). С. 516–524. <https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/uk/article/view/6583>

Особистий внесок: здобувачем здійснено комплексний аналіз результатів термогравіметричних досліджень розроблених покриттів, визначено закономірності їх термодеструкційної поведінки та встановлено характер синергетичної взаємодії компонентів реактивної системи. Досліджено механізми формування пінококсового шару та науково обґрунтовано оптимізовані склади покриттів, що забезпечують підвищену термічну стабільність і вогнестійкість сталевих конструкцій.

6. Копил Б. Я. Вогнезахисні та експлуатаційні властивості покриттів реактивного типу для металевих конструкцій на основі стирол-акрилової дисперсії. *Вісті Донецького гірничого інституту*. 2025. № 2 (57). С. 114–121. <https://jdmi.donntu.edu.ua/arkhiv-zbirky/%E2%84%962-vid-2025-r/vognezahysni-ta-ekspluataczijni-vlastyvosti-pokryviv-reaktyvnogo-typu-dlya-metalevyh-konstrukcij-na-osnovi-styrol-akrylovoyi-dyspersiyi/>

Особистий внесок: здобувачем самостійно проведено комплексну оцінку вогнезахисних властивостей розроблених реактивних покриттів, встановлено взаємозв'язок між складом системи та її характеристиками, обґрунтовано ефективність введення гідрофобізованого аеросилу для підвищення водостійкості та розроблено рекомендації щодо підвищення довговічності покриттів для металевих конструкцій.

Публікації у наукових виданнях, що входять до бази даних Scopus та/або WoS:

1. Berezovskyi A., Saienko N., Kopyl B., Sidnei S., Kostenko T. Study of the influence of fillers on swelling and water absorption of reactive fire-retardant coatings of metal structures. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2025. Т. 1499, № 1. С. 012031. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1499/1/012031>

Особистий внесок: здобувачем проведено експериментальні дослідження визначення коефіцієнта лінійного спучення, міцності пінококсу, проаналізовано структуру сформованого пінококсу реактивних покриттів й обґрунтовано їх високі ізоляційні та захисні властивості.

Матеріали науково-практичних конференцій, що засвідчують апробацію дисертації:

1. Копил Б. Я., Березовський А. І. Дослідження вогнезахисної здатності вогнезахисного покриття металевих будівельних конструкцій // *Проблеми пожежної безпеки 2022 (Fire Safety Issues 2022)* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Харків : НУЦЗ України, 2022. URL:

<http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/16676/1/FSI-2022-collection-2.pdf>

Особистий внесок: здобувачем виконано постановку наукової задачі, проведено експериментальні дослідження з визначення показників вогнезахисної ефективності реактивного покриття, здійснено обробку та аналіз отриманих результатів, а також сформульовано основні висновки щодо підвищення вогнестійкості металевих конструкцій.

2. Копил В., Berezovskyi A. Fire protection of metal structures with inflating coatings // *Надзвичайні ситуації: безпека та захист : матеріали XIII Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, 26–27 жовт. 2023 р. Черкаси: Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2023. URL: https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/science/konferentsii/2023/Nadzvicaini_situaciyi_bezpeka_ta_zaxist.pdf*

Особистий внесок: здобувачем виконано аналітичний огляд сучасних реактивних вогнезахисних покриттів, що застосовуються в Україні та країнах Європи, здійснено систематизацію їх експлуатаційних, технологічних та адгезійних характеристик, а також обґрунтовано актуальність розроблення нових воднодисперсійних композицій на основі стирол-акрилових зв'язуючих. Здобувачем сформульовано напрями удосконалення складів реактивних покриттів з метою підвищення їх технологічних, екологічних та захисних властивостей.

3. Копил Б. Я., Березовський А. І. Особливості впливу компонентів на вогнезахисну ефективність покриттів металевих конструкцій на водній основі // *Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій : матеріали XV Міжнар. наук.-практ. конф., 25 квіт. 2024 р. Черкаси : ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2024. URL: <https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/science/konferentsii/2024/TPGPNS-2024.pdf>*

Особистий внесок: здобувачем обґрунтовано актуальність застосування полімерних реактивних покриттів для підвищення вогнестійкості металевих конструкцій відповідно до чинних нормативних вимог. Здобувачем проаналізовано механізм спучення, роль плівкоутворювального зв'язуючого та вплив співвідношення поліфосфату амонію, пентаеритриту й гідроксиду алюмінію на формування теплоізоляційного пінококсового шару.

4. Копил Б. Я., Березовський А. І., Саєнко Н. В. Екологічно безпечні тонкошарові вогнезахисні покриття для підвищення пожежної безпеки металевих конструкцій // *Проблеми екології та енергозбереження XVI : матеріали Міжнар. наук.-техн. конф., 23–24 жовт. 2025 р. Миколаїв, 2025. С. 443–446. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/50105/188689.pdf?sequence=2&isAllowed=y>*

Особистий внесок: здобувачем обґрунтовано актуальність підвищення вогнестійкості сталевих конструкцій із використанням тонкошарових реактивних покриттів на водній основі. Здобувачем

сформульовано мету дослідження, що полягала у встановленні впливу співвідношення поліфосфату амонію, пентаеритриту та гідроксиду алюмінію на формування теплоізоляційного шару, його механічну міцність і показники вогнезахисної ефективності; проведено експериментальні дослідження з визначення кисневого індексу, коефіцієнта спучення, механічної міцності пінококсу; виконано статистичну обробку результатів та встановлено раціональний склад реактивної системи, що забезпечує формування дрібнопористого, структурно цілісного пінококсу та відповідність першій групі вогнезахисної ефективності.

5. Копил Б., Березовський А. Водопоглинання вогнезахисних покривів металевих конструкцій залежно від наповнювачів // *Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення* : зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. конф., м. Львів, 13 груд. 2024 р. Львів : ЛДУБЖД, 2024. С. 158–161. URL: <https://sci.ldubgd.edu.ua/jspui/handle/123456789/15234>

Особистий внесок: здобувачем обґрунтовано актуальність підвищення експлуатаційної стійкості водно-дисперсійних реактивних систем в умовах підвищеної вологості; проведено експериментальні дослідження водопоглинання стирол-акрилових покривів, модифікованих гідрофобізованим аеросилом, виконано розрахунок зміни маси зразків у часі та проаналізовано вплив нанодисперсного діоксиду кремнію на формування щільнішої структури покриву. Обґрунтовано перспективність застосування модифікованих покривів для експлуатації в умовах змінної вологості (межа «вода–повітря»).

6. Копил Б., Березовський А. Вплив наповнювачів на водопоглинання вогнезахисних покривів металевих конструкцій // *Надзвичайні ситуації: безпека та захист* : матеріали XIV Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, 24–25 жовт. 2024 р. Черкаси : ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2024. С. 82–85. https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/science/konferentsii/2024/z_conf_ns_24-25_10_24.pdf

Особистий внесок: здобувачем обґрунтовано необхідність врахування впливу вологи на експлуатаційну стабільність водно-дисперсійних реактивних систем та визначено напрями зменшення вимивання гідрофільних компонентів (ПФА, ПЕ) і деструкції полімерного зв'язуючого.

7. Копил Б., Березовський А. Вплив співвідношення компонентів на вогнезахисну ефективність покривів металевих конструкцій // *Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених, м. Харків, 2024 р. Харків, 2024. С. 55. URL: https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/science/konferentsii/2024/MNPK_2024.pdf

Особистий внесок: здобувачем обґрунтовано доцільність застосування водно-дисперсійних систем як екологічно безпечної

альтернативи органорозчинним матеріалам для пасивного вогнезахисту металевих конструкцій.

Рівень теоретичної підготовки здобувача, рівень обізнаності дисертанта з результатами наукових досліджень інших учених.

Здобувач продемонстрував високий рівень теоретичних знань і належний практичний рівень підготовки. Дисертаційна робота свідчить про всебічну обізнаність автора з результатами наукових досліджень інших учених, що мають безпосередній зв'язок із тематикою представленого дослідження.

Оцінка мови і стилю дисертації.

Мова та стиль викладення дисертаційної роботи відповідають основним критеріям науковості та характеризуються змістовною завершеністю. Матеріал подано логічно, послідовно й об'єктивно, що забезпечує цілісне сприйняття основних положень дослідження. Структура розділів узгоджується з визначеною метою роботи та відповідає послідовності сформульованих завдань, які в процесі дослідження були успішно розв'язані. Виклад наукових положень, висновків і рекомендацій відзначається чіткістю, доступністю та належною науковою коректністю, а мовно-стилістичний рівень і оформлення дисертації повністю відповідають чинним вимогам, установленим для робіт відповідного типу.

Дисертаційну роботу було заслухано та обговорено на розширеному засіданні кафедри пожежної і техногенної безпеки об'єктів та технологій навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки Національного університету цивільного захисту України (протокол № 54 від 24 квітня 2026 року). У ході обговорення зауважень принципового характеру, що стосуються змісту та наукової суті роботи, висловлено не було.

Дотримання нормативних вимог щодо оформлення дисертації.

Робота містить анотацію, зміст, вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел та додатки. Загальний обсяг дисертації становить 242 сторінки, з них основного тексту 167 сторінок, 26 таблиць, 44 рисунки, список використаних джерел містить 150 найменувань та займає 16 сторінок, а також 2 додатки на 8 сторінках.

Відповідність принципам академічної доброчесності.

Дисертація не містить текстових запозичень без посилання на джерело (плагіату), і може бути прийнята до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» галузі знань 26 «Цивільна безпека».

Відповідність змісту дисертації спеціальності з відповідної галузі знань, з якої вона подається до захисту

Дисертація має визначену наукову новизну та практичну цінність, зміст дисертації відповідає чинним вимогам до оформлення дисертації та відповідає вимогам спеціальності 261 «Пожежна безпека», галузі знань 26 «Цивільна безпека».

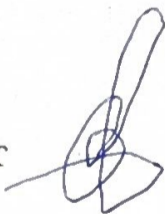
Рекомендації дисертації до захисту

Розглянута дисертація Копила Богдана Яковича представлена на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю за темою: «Підвищення ефективності реактивних вогнезахисних покривів для металевих конструкцій шляхом забезпечення міцності коксового шару», представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 261 «Пожежна безпека», є завершеним науковим дослідженням і відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій» (зі змінами) та Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 № 44). Дисертація містить наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів: містить нові науково-обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які мають певне науково-практичне значення в галузі пожежна безпека, дисертація базується на достатній кількості наукових публікацій.

За результатами публічної презентації результатів дисертації та їх обговорення на розширеному засіданні кафедри пожежної і техногенної безпеки об'єктів та технологій навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки Національного університету цивільного захисту України 24 квітня 2026 року дисертація Копила Богдана Яковича рекомендована до захисту в спеціалізованій вченій раді для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 261 «Пожежна безпека», галузі знань 26 «Цивільна безпека».

Головуючий:

заступник начальника кафедри
пожежної і техногенної безпеки
об'єктів та технологій
навчально-наукового інституту пожежної
та техногенної безпеки
Національного університету
цивільного захисту України
кандидат технічних наук, доцент



Костянтин АФАНАСЕНКО

Підпис заступника
начальника кафедри
Костянтина Афанасенка засвідчую
Вчений секретар Національного
університету цивільного захисту України,
кандидат психологічних наук,
старший науковий співробітник



Андрій ПОБІДАШ