

ВИСНОВОК

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення
результатів дисертації СТЕПАНЕНКА Віталія Олександровича
на тему: «Удосконалення методу оцінки вогнестійкості
сталезалізобетонних плит з гофрованим профілем»,
поданої на здобуття наукового ступеню доктора філософії
за спеціальністю 261 «Пожежна безпека»
галузі знань 26 «Цивільна безпека»**

Дисертація Степаненка Віталія Олександровича 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 Степаненка В. О. присвячена вирішенню актуального науково-технічного завдання щодо підвищення ефективності процесу оцінювання межі вогнестійкості сталезалізобетонних плит з гофрованим профілем шляхом наукового обґрунтування та удосконалення експериментально-розрахункового методу її визначення. Запропоновано підхід, який враховує специфіку передачі тепла у багатошарових матеріалах та можливість застосування малогабаритних вогневих установок для локального нагрівання фрагментів без необхідності масштабних випробувань, що є особливо актуальним у контексті післявоєнної відбудови та економії ресурсів.

Обґрунтування актуальності теми дослідження. У практиці сучасного будівництва все більшого застосування набувають сталезалізобетонні плити з гофрованим профілем, які ефективно поєднують експлуатаційні переваги сталевих і залізобетонних елементів. Водночас визначення їхньої вогнестійкості переважно ґрунтується на розрахункових підходах, що через композитний характер таких конструкцій та різноманітність їх конструктивних рішень не завжди забезпечує достатню точність результатів. Це, у свою чергу, ускладнює досягнення нормативно встановленого рівня пожежної безпеки будівель і споруд, а також ефективність дій підрозділів цивільного захисту в умовах надзвичайних ситуацій.

Проблема набуває особливої значущості за умов обмеженої доступності великогабаритних вогневих печей, необхідних для проведення експериментальних досліджень вогнестійкості будівельних конструкцій у різних регіонах України. У зв'язку з цим виникає потреба у створенні та впровадженні методик, пристосованих до використання малогабаритних вогневих установок, які забезпечують можливість проведення експериментів без необхідності транспортування зразків на значні відстані.

Результати аналізу наукових праць провідних вітчизняних і зарубіжних учених у галузі дослідження вогнестійкості будівельних конструкцій, зокрема С. В. Поздєєва, О. М. Нуянзіна, П. Г. Круковського, В. В. Ніжника, V. Bartelemi, T. Harmathу та інших, свідчать про суттєвий прогрес у розробленні методів визначення межі вогнестійкості залізобетонних і сталезалізобетонних елементів. Разом з тим застосування

наявних методик не гарантує високої достовірності результатів, що обумовлено анізотропним характером процесів у залізобетоні та обмеженнями спрощених розрахункових моделей.

Отже, актуальним науковим завданням є вдосконалення підходів до оцінювання вогнестійкості сталезалізобетонних плит з гофрованим профілем із використанням малогабаритних вогневих печей, що дозволить підвищити точність експериментальних досліджень і, відповідно, надійність зазначених конструкцій.

Ідея роботи полягає в створенні удосконалень для розрахунково-експериментального методу оцінки межі вогнестійкості сталезалізобетонних плит, що не знижуючи точності та надійності підвищить екологічність, економічність та знизить трудомісткість у порівнянні з повномасштабними випробуваннями на вогнестійкість та буде більш достовірним за існуючі експериментально-розрахункові та розрахункові методики з метою гарантування нормативної стійкості конструкцій у разі пожежі. Це можливо досягнути завдяки проведенню нагрівання малогабаритних фрагментів без застосування механічного навантаження (з урахуванням особливостей одностороннього теплового впливу та раціонального розміщення точок замірювання температури всередині зразків) та врахування реальних геометричних параметрів конструкцій під час подальших розрахунків температурних полів і несучої здатності повномірних конструкцій.

Об'єкт роботи – процеси нагрівання та деформації елементів сталезалізобетонних плит з гофрованим профілем у ході оцінювання їхньої вогнестійкості.

Предметом дослідження – експериментально-розрахунковий метод оцінки вогнестійкості сталезалізобетонних плит з гофрованим профілем на основі нагрівання фрагментів у малогабаритних вогневих печах.

Мета – дослідити закономірності нагрівання та втрати міцності сталезалізобетонними плитами з гофрованим профілем за умов пожежі як наукове підґрунтя для удосконалення експериментально-розрахункового методу такої оцінки.

Для досягнення поставлених цілей були сформовані такі завдання:

1. Проаналізувати сучасні методи експериментального та розрахункового оцінювання вогнестійкості сталезалізобетонних плит, виявити їхні переваги та обмеження, визначити науково-практичні передумови до розроблення удосконаленої методики оцінювання вогнестійкості.

2. Проаналізувати особливості комп'ютерного моделювання процесів тепломасообміну у сталезалізобетонних плитах з гофрованим профілем під впливом пожежі та описати алгоритм побудови моделей теплового впливу на конструкції у вогневих печах засобами CFD-програмних комплексів.

3. Розробити й обґрунтувати методику проведення експерименту з вогневих випробувань фрагментів сталезалізобетонних плит у

малогабаритній вогневій установці, встановити умови його виконання, а також систематизувати результати температурних вимірювань у контрольних точках.

4. Розробити удосконалення для експериментальної та розрахункової частини методу оцінювання межі вогнестійкості сталезалізобетонних плит з гофрованим профілем шляхом обґрунтування алгоритму визначення температурних полів усередині конструкції на основі точкових температурних вимірювань, отриманих під час експерименту, та подальшого розрахунку її несучої здатності з урахуванням фактичних геометричних розмірів, просторової орієнтації й прикладеного навантаження.

5. Розробити алгоритм практичного застосування удосконаленої методики оцінювання вогнестійкості сталезалізобетонних плит, який охоплює підготовку зразків, проведення експериментів, обробку температурних даних, визначення міцності конструкції та валідації отриманих результатів.

Наукова новизна дисертації полягає у вирішенні актуального науково-технічного завдання щодо вивчення закономірностей нагрівання та втрати міцності сталезалізобетонними плитами з гофрованим профілем за умов пожежі як наукового підґрунтя для удосконалення експериментально-розрахункового методу такої оцінки. Запропоновано підхід, який враховує специфіку передачі тепла у багатошарових матеріалах та можливість застосування малогабаритних вогневих установок для локального нагрівання фрагментів без необхідності масштабних випробувань, що є особливо актуальним у контексті післявоєнної відбудови та економії ресурсів.

Отримані такі основні наукові результати:

Уперше:

□ теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено, що у діапазоні ребер сталевго профілю до 52 мм під час нагрівання сталезалізобетонних плит з гофрованим профілем за стандартним температурним режимом пожежі рівномірність прогріву арматури не залежить від глибини та кроку гофрованої частини;

□ теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено, що положення сталезалізобетонної плити (горизонтальне чи вертикальне) під час теплового впливу стандартного температурного режиму пожежі у малогабаритній вогневій печі не впливає на рівномірність температурного поля по поверхні гофрованого сталевго профілю, а також на результати теплотехнічних випробувань загалом, що підтверджено максимальним відхиленням, яке не перевищує 5 %.

Удосконалено:

□ експериментально-розрахунковий метод оцінювання межі вогнестійкості сталезалізобетонних плит із гофрованим профілем, що відрізняється від існуючих врахуванням особливості теплопередачі у сталевому профілі та залізобетоні під час впливу температурного режиму пожежі, а також геометрії поверхні гофрованого профілю, передачі тепла у композитних матеріалах, що можливо здійснити за рахунок

застосування малогабаритних вогневих установок для нагрівання фрагментів – без необхідності повномасштабних випробувань – із подальшою екстраполяцією результатів на реальні розміри навантажених конструкцій за допомогою обчислень;

□ підхід до моделювання температурного поля в поперечному перерізі сталезалізобетонної плити при тепловому впливі, без зниження точності отриманих результатів, шляхом застосування методу інтерполяції експериментальних даних, що у порівнянні з традиційними методиками дозволяє зменшити кількість необхідних місць контролю температури до 9 у будівельній конструкції та 2 у камері печі, одночасно враховуючи геометричні особливості профілю плити та параметри армування;

□ конструкцію малогабаритної вогневої установки шляхом введення додаткових конструктивних елементів контролю температурного режиму та енергоефективності, що дозволило підвищити якість процесу нагрівання сталезалізобетонних плит з гофрованим профілем, сприяло більшій екологічності, економічності та зниженню трудомісткості проведення випробувань.

Набуло подальшого розвитку застосування експериментально-розрахункових методів оцінки межі вогнестійкості для вирішення задач із оцінки вогнестійкості сталезалізобетонних плит з гофрованим профілем, що ураховує просторову структуру гофрованої основи профілю та дозволяє підвищити точність і достовірність визначення межі вогнестійкості таких будівельних конструкцій.

Практичне значення. Полягає у розробленні ефективної експериментально-розрахункової методики оцінювання межі вогнестійкості сталезалізобетонних плит з гофрованим профілем, яка дозволяє зменшити обсяги повномасштабних вогневих випробувань за рахунок використання малогабаритних вогневих установок без втрати точності оцінювання; адаптувати метод до різних типів плит у діапазоні ребер сталевих профілів до 52 мм з урахуванням реального армування, геометрії та умов теплового навантаження; підвищити точність розрахунку температурних полів та міцності елементів конструкції під час дії пожежі; інтегрувати запропоновану методику у практику інженерних розрахунків з використанням ПЗ Mathcad та ANSYS, що сприяє автоматизації процесу визначення межі вогнестійкості; удосконалити нормативно-технічну базу щодо випробувань та проектування залізобетонних конструкцій на вогнестійкість. Усі положення, які винесені на захист, та результати досліджень наведено в роботах [1–16], з яких роботи [1, 11–15] опубліковано здобувачем самостійно.

Результати виконаних теоретичних і експериментальних досліджень реалізовані у нових технічних рішеннях:

– Система захисту модульних укриттів від зіткнень з автотранспортом: пат. 160549 Україна. № 202405340; заявл. 12.11.2024; опубл. 17.09.2025, Бюл. № 38. 120 с.

Результати дослідження впроваджено в:

– діяльність ТОВ «Інженерно-проектно-виробнича компанія «Спецзахист» – розроблені й запропоновано новації мають цінність для процесу проведення та оцінки на вогнестійкість сталезалізобетонних плит з гофрованим профілем, що застосовують, зокрема, під час будівництва об'єктів критичної інфраструктури та захисних споруд цивільного захисту (акт упровадження від 30.09.2025);

– у роботу 3 Спеціалізованого центру швидкого реагування ДСНС України за рахунок розробки алгоритму застосування удосконаленої експериментально-розрахункової методики, включаючи підготовку зразків, проведення випробувань, обробку даних інтерполяції, розрахунок міцності та валідацію точності результатів на основі порівняння з науковими джерелами та експериментальними даними (акт упровадження від 02.10.2025);

– в освітній процес Національного університету цивільного захисту України, що, підвищує якість лекційних і практичних занять для здобувачів вищої освіти (акт упровадження від 14.10.2025). Повнота викладу результатів дисертації в наукових фахових виданнях.

Основні результати досліджень, що висвітлено у дисертації опубліковано в 16 науковій праці, серед яких 4 статі опубліковано у наукових фахових виданнях України, 2 статті опубліковано у наукових виданнях, що індексуються в наукометричній базі Scopus, 9 тез доповідей на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях.

Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Степаненко В. О. Дослідження впливу конфігурації малогабаритної вогневої установки на рівномірність нагрівання поверхні сталезалізобетонної плити. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека. №2 (18). Київ, 2024. с. 4-12. <https://nvcz.undicz.org.ua/index.php/nvcz/article/download/245/179>

2. Нуянзін О. М., Іваненко О. І., Степаненко В. О., Самченко Т. В. Дослідження температурних режимів пожежі у горизонтальних кабельних тунелях в залежності від їхніх параметрів та пожежного навантаження. Збірник наукових праць «Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація». ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України. Том 8. № 1. Черкаси, 2024. С. 139–150. <https://fire-journal.ck.ua/index.php/fire/article/view/200/191>

Особистий внесок: здобувачем було створено комп'ютерні моделі тепломасопереносу під час пожежі у кабельному тунелі та проаналізовано результати обчислювального експерименту.

3. Іваненко О. О., Сідней С. О., Рудешко І. В., Іщенко І. І., Степаненко В. О. Дослідження впливу скінченно-елементної сітки на розподіл температури по ребристій плиті при моделюванні пожежі. Збірник наукових праць «Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація». ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України. Том 8. № 2. Черкаси, 2024. С. 121-132. <https://fire-journal.ck.ua/index.php/fire/issue/view/210/201>

Особистий внесок: здобувачем було створено параметризовані геометричні моделі фрагмента ребристої плити, згенеровано три типи скінченно-елементних сіток (автоматична, MultiZone, Body Sizing), виконано теплотехнічне моделювання в середовищі ANSYS WB та проведено аналіз температурних полів бетону й арматури.

4. Степаненко В. О., Нуянзін О. М., Перегін А. В., Кришталь Д. О., Копитін Д. Е. Результати прогріву сталезалізобетонних плит з гофрованим профілем під час теплового впливу пожежі. Збірник наукових праць «Проблеми надзвичайних ситуацій». НУЦЗ України. №2 (40) Харків, 2024 С. 113 – 125. <http://pes.nuczu.edu.ua/uk/arkhiv-nomeriv/11-ua-cat/455-stepanenko-v-o-nuyanzin-o-m-peregin-a-v-krishtal-d-o-kopitin-d-e-rezultati-progrivu-stalezalizobetonnikh-plit-z-gofrovanim-profilem-pid-chas-teplovogo-vplivu-pozhezhi>

Особистий внесок: здобувачем було організовано та проведено первинну підготовку даних експериментів, здійснено узагальнення отриманих результатів та сформульовано основні висновки дослідження.

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

1. Palchykov R., Ballo Y., Nizhnyk V., Mykhailov V., Gavryliuk A., Loik V., Synelnikov O., Synelnikov S., Stepanenko V., Nuianzin O. Substantiating the parametric temperature mode during a fire on transformers placed inside protective structures. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2024. Vol. 6, No. 10. P. 37-45. <https://journals.uran.ua/eejet/article/view/317332>

Особистий внесок: здобувачем було виконано математичне моделювання процесів тепломасообміну під час пожежі на трансформаторах, розташованих у захисних спорудах, із використанням програмного комплексу FDS. Проаналізовано результати обчислювальних експериментів, здійснено статистичну обробку даних, а також підготовлено узагальнення для обґрунтування модифікованого температурного режиму пожежі.

2. Fedchenko S., Nuianzin O., Stepanenko V., Vedula S. Modeling the Thermal Effects of Fire on Steel-Reinforced Concrete Slabs with a Corrugated Profile. Key Engineering Materials. 2025. T. 1028. P. 33–40. <https://www.scientific.net/KEM.1028.33>

Особистий внесок: здобувачем було здійснено комплекс робіт, спрямованих на забезпечення повноти та наукової достовірності проведеного дослідження. Здобувач організував та провів первинний аналіз вихідних даних, здійснив попередню підготовку геометричних параметрів та фізико-механічних характеристик досліджуваних плит для подальшого застосування в чисельному моделюванні.

Матеріали науково-практичних конференцій, що засвідчують апробацію дисертації:

1. Нуянзін О. М., Степаненко В. О., Кайдаш В. С., Дослідження рівномірності прогріву елементів залізобетонних будівельних

конструкцій у малогабаритній вогневій установці. «Надзвичайні ситуації: безпека та захист»: матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2023. С. 59-60.
<http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/21190>

Особистий внесок: здобувачем було виконано комп'ютерне моделювання роботи запроєктованої малогабаритної вогневої установки, проаналізовано результати обчислювального експерименту та здійснено візуалізацію температурних полів нагрівання елементів конструкцій.

2. Нуянзін О. М., Степаненко В. О., Янішевський В. Е. Експериментальні дослідження з нагрівання залізобетонної плити у малогабаритній вогневій печі. Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: матеріали XV Міжнар. наук.-практ. конф. Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2024. С. 186–187.

http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/22059/1/Nuianzin_2024_TPGPLNS_3_85.pdf

Особистий внесок: здобувачем було проведено комп'ютерне моделювання процесу нагрівання залізобетонної плити, здійснено аналіз отриманих температурних кривих, а також виконано первинне узагальнення результатів експериментального прогріву

3. Нуянзін О. М., Степаненко В. О., Експериментальне дослідження з нагрівання сталезалізобетонної плити з гофрованим профілем. «Надзвичайні ситуації: безпека та захист»: матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ, 2024. С. 138-139.
<http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/21325>

Особистий внесок: здобувачем було виконано комп'ютерне моделювання теплових процесів під час нагрівання сталезалізобетонної плити, здійснено аналіз температурних кривих, отриманих у ході експериментів, а також проведено узагальнення результатів та їх порівняння з даними, наведеними в літературі

4. Степаненко В. О. Метрологічна оцінка якості будівельних матеріалів для забезпечення безпеки техногенно небезпечних об'єктів. «Метрологічні аспекти прийняття рішень в умовах роботи на техногенно небезпечних об'єктах»: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених Харків: Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 2024. С. 106-108. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/22299>

5. Степаненко В. О. Інноваційні будівельні матеріали: шлях до підвищення безпеки праці. «Актуальні питання безпеки праці у контексті сталого розвитку та європейської інтеграції України»: матеріали V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, 2024. С. 42-44.
<http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/22311>

6. Степаненко В. О. Забезпечення пожежної безпеки на об'єктах, що працюють з небезпечними хімічними речовинами. «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій»: матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2025. С.351-352. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/25660>

7. Степаненко В. О. Аналіз ризиків пожежної безпеки на автомобільних транспортних засобах. «Наукова весна»: матеріали XV міжнародної науково-технічної конференції Черкаси: НУЦЗ України, 2025. С.52. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/25703>

8. Степаненко В. О. Аналіз впливу зміни клімату на частоту техногенних аварій «Проблеми цивільного захисту населення та безпеки життєдіяльності: сучасні реалії України»: матеріали XI Всеукраїнської заочної науково-практичної конференції Черкаси: НУЦЗ України, 2025. С.178-179. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/25704>

9. Нуянзін О. М., Степаненко В. О., Янішевський В. Е. Особливості створення комп'ютерної моделі нагрівання сталезалізобетонної плити у малогабаритній вогневій печі, «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій»: матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції Черкаси: НУЦЗ України, 2025. С.324-326. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/25700>

Особистий внесок: здобувачем було виконано побудову геометричних моделей вогневої печі та сталезалізобетонної плити у CAD-середовищі, проведено імпорт 3D-моделі до CFD-програмного комплексу, створено розрахункову сітку, а також виконано аналіз особливостей тепломасообміну з урахуванням зон інтенсивних турбулентних потоків та теплопередачі у твердому тілі

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 № 21 від 08 грудня 2025 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, п'ять розділів, висновки, список використаних джерел та додатки. Загальний обсяг дисертації становить 186 сторінок, з них основного тексту 162 сторінки, 9 таблиць, 44 рисунки, список використаних джерел містить 105 найменувань та займає 13 сторінок, а також 2 додатка на 9 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 Степаненка Віталія Олександровича за темою: «Удосконалення методу оцінки вогнестійкості сталезалізобетонних плит з гофрованим профілем», 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 8 січня 2025 р. дисертація Степаненка Віталія Олександровича рекомендована до захисту в разовій спеціалізованій вченій раді для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 261 «Пожежна безпека», галузі знань 26 «Цивільна безпека».

Головуючий:

Начальник 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



Андрій БЕРЕЗОВСЬКИЙ

