

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації КОВБАСИ Вікторії Олегівни на тему: «Запобігання передчасного пожежонебезпечного займання піротехнічних металізованих сумішей на основі фторопластів», поданої на здобуття наукового ступеню доктора філософії за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» галузі знань 26 «Цивільна безпека»

Дисертація КОВБАСИ Вікторії Олегівни представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» галузі знань 26 «Цивільна безпека», є кваліфікаційною науковою працею, підготовленою у вигляді рукопису. Дисертація Ковбаси В. О. присвячено вирішенню актуального науково-практичного завдання в галузі пожежної безпеки, яке полягає у розвитку наукового підґрунтя щодо запобігання передчасних пожежонебезпечних займань піротехнічних виробів із зарядами сумішей на основі порошків металевих пальних та фторопластів. Це досягається шляхом встановлення критичних режимів процесів їхнього нагрівання, займання та розвитку горіння, що слугує основою для запобігання виникненню пожежі у випадку зовнішніх термічних дій.

Обґрунтування актуальності теми дослідження. Піротехнічні металізовані ущільнені суміші на основі порошків металевих пальних таких, як магній, алюміній, цирконій та інші та фторопластів (Ф – 3, Ф – 4 тощо) мають обширне застосування в різноманітних піротехнічних виробках. Протягом останніх років спостерігається зростання кількості пожеж і вибухів під час зберігання, транспортування та використання таких виробів за кордоном та в Україні. При аналізі таких випадків встановлено, що зовнішні термічні дії мають безпосередній сильний на займання та подальше пожежовибухонебезпечне руйнування піротехнічних виробів. Така ситуація складається при пожежах у приміщеннях складів, при транспортуванні виробів при пожежах на поряд розташованих об'єктах, при пострілі чи польоті виробів. Також слід враховувати умови бойових дій, коли постійно фіксуються ударні термічні навантаження та локальні зони підвищених температур, спричинені артилерійськими обстрілами. Проведений аналіз дозволив встановити, що при застосуванні піротехнічних виробів із зарядами піротехнічних металізованих сумішей на основі фторопластів ризику ураження та загибелі людей залишаються дуже високими. Також чимало питань, що пов'язані із забезпеченням пожежної безпеки виробів, до складу яких входять піротехнічні металізовані суміші на основі фторопластів в умовах зовнішніх термічних впливів, досі не з'ясовані і актуальні.

Тому, набуває визначного значення розроблення наукових положень, які встановлюють основні закономірності процесів нагрівання, займання

та розвитку горіння ущільнених сумішей порошків металевих пальних і фторопластів. Розроблені положення можуть бути покладені в основу для створення дієвих методів щодо запобігання пожежонебезпечних руйнувань піротехнічних виробів при впливі зовнішніх термічних дій. Це загалом акцентує важливість і актуальність проведення відповідних досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертацію виконано відповідно до Державної цільової соціальної програми забезпечення пожежної безпеки на 2011–2015 роки (розпорядження Кабінету Міністрів України від 29.12.2010 № 2348-р), згідно з «Угодою про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами», що ратифікована на підставі Закону України № 1678-VII від 16.09.2014; «Стратегією розвитку системи технічного регулювання на період до 2025 року», затвердженою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 22.09.2021 № 1145-р., а також у рамках науково-дослідної роботи, що виконувалася в Черкаському інституті пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України (ДР № 0224U001538), в якій здобувач був виконавцем.

Об'єкт дослідження: процеси нагрівання, займання та розвитку горіння зарядів сумішей із урахуванням впливу технологічних параметрів на пожежну безпеку виробів на їх основі.

Предметом дослідження: умови виникнення критичних режимів зовнішніх термічних дій на заряди сумішей, що призводять до їх передчасного займання, вибухонебезпечного розвитку горіння та пожежонебезпечного руйнування виробів.

Мета роботи полягає у встановленні закономірностей впливу технологічних параметрів зарядів металізованих сумішей на основі фторопластів та зовнішніх умов термічної дії на процеси їх нагріву, займання та розвитку горіння, що дозволяють створювати пожежовибухобезпечні піротехнічні вироби на їх основі.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі основні наукові та прикладні завдання:

1. Проаналізувати вплив зовнішніх термодій на заряди металізованих сумішей та визначити потенційні шляхи підвищення їх пожежної безпеки в зазначених умовах.
2. Розробити математичні моделі зовнішніх термічних впливів на заряди сумішей різної геометричної форми та розмірів для визначення розподілу температур по їх товщини з метою визначення пожежовибухонебезпечних режимів нагрівання виробів.
3. Проаналізувати фізико-хімічні процеси, що протікають у різних зонах горіння сумішей, встановити механізм їх горіння, розробити математичну модель процесу розвитку горіння двокомпонентних сумішей металеве пальне + фторопласт в умовах зовнішніх термічних впливів та встановити режими нестійкого, вибухонебезпечного горіння.
4. Провести експериментальні дослідження для визначення комплексного впливу технологічних параметрів сумішей і зовнішніх умов

на основні характеристики процесів їх займання та горіння (температуру займання та час згоряння у газоподібних продуктах розкладання сумішей, швидкостей їх горіння).

5. Розробити науково обґрунтований метод визначення критичних значень технологічних параметрів сумішей та зовнішніх умов, перевищення яких спричиняє їх передчасне займання та вибухонебезпечний розвиток горіння, що призводять до пожежовибухонебезпечного руйнування виробів; впровадити результати досліджень.

Методи дослідження. Для виконання поставлених завдань застосовувалися сучасні методи фізико-хімічного аналізу, зокрема контактні та безконтактні способи вимірювання температури, кінозйомка та мікрокінозйомка, рентгеноструктурний аналіз тощо. Додатково використовувалися чисельно-аналітичні методи розв'язання задач тепло- та масообміну, а також методи математичної статистики для обробки отриманих експериментальних даних. Випробування піротехнічних виробів та дослідження процесів займання й розвитку горіння зарядів сумішей (швидкість та концентраційні межі горіння, вибухонебезпечні режими розвитку у підвищених температурах та за різних зовнішніх тисків) проводилися на стандартному обладнанні. Всі чисельні розрахунки за моделями виконувалися на сучасних персональних комп'ютерах із застосуванням стандартних пакетів прикладних програм.

Наукова новизна отриманих результатів.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у наступному.

1. Вперше:

- встановлено закономірності впливу технологічних параметрів сумішей (середнього розміру d_m частинок порошків металевих палих, коефіцієнта надлишку окиснювача α) та зовнішнього тиску P на ключові характеристики процесів займання (температури займання T_z та часу горіння τ_z частинок металевих палих у продуктах розкладу сумішей): зменшення d_m від 310 мкм до 54 мкм, α від 1,5 до 0,5 та збільшення P від 10^5 Па до 10^7 Па підвищує T_z у 1,3...1,8 разу; зменшення d_m від 310 мкм до 54 мкм, збільшення α від 0,5 до 1,5 та P від 10^5 Па до 10^7 Па зменшує τ_z у 1,3...2,9 разу;
- встановлено залежності швидкості розвитку процесу горіння сумішей від підвищених температур нагріву T_0 та зовнішніх тисків P для практично використовуваних діапазонів зміни технологічних параметрів їх зарядів (співвідношення компонентів у суміші, дисперсність, коефіцієнт ущільнення, діаметр заряду суміші, матеріал оболонки): підвищення T_0 від 293 К до 873 К та P від 10^5 Па до 10^7 Па може збільшувати швидкість горіння у 4...6 разів; при деяких діапазонах параметрів спостерігається також значне зменшення швидкості горіння сумішей (понад у 3...4 рази) та стабілізація процесу, що дозволяє керувати параметрами для запобігання нестійкому та вибухонебезпечному розвитку горіння;
- на отриманій базі теоретично-експериментальних досліджень розроблено науково обґрунтований метод визначення критичних

діапазонів зміни параметрів зовнішніх теплових впливів (теплових потоків, часів їхньої дії) та технологічних параметрів зарядів сумішей, що дозволяє запобігати передчасному пожежонебезпечному спрацьовуванню виробів на їх основі в умовах зовнішніх термічних дій.

2. Удосконалено:

– математичні моделі впливу зовнішніх термічних дій на заряди сумішей, які враховують їхню геометричну форму та розміри (плоско-паралельні пластини, прямокутні елементи різної товщини), а також температурні залежності теплофізичних властивостей сумішей (об'ємної теплоємності, коефіцієнта теплопровідності). Це забезпечує точніше визначення критичних параметрів термічних впливів і дозволяє запобігати розвитку пожежонебезпечного стану виробів.

3. Набули подальшого розвитку:

– математична модель процесу горіння двокомпонентних ущільнених сумішей із порошків металевих палив та фторопластів, яка враховує кінетичні характеристики термічного розкладу окиснювачів; закономірності передполум'яного окиснення та горіння частинок металу у продуктах розкладу; термодинамічні розрахунки температури продуктів згоряння та вмісту високотемпературного конденсату. Це дозволяє визначати критичні діапазони зміни швидкості горіння сумішей для різних значень технологічних параметрів і зовнішніх термічних впливів, керування якими запобігає вибухонебезпечному розвитку горіння та пожежонебезпечному руйнуванню виробів.

Обґрунтованість, достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій підтверджується: результатами систематизації, аналізу та узагальнення даних значної кількості сучасних вітчизняних та зарубіжних джерел; відповідністю обраних сучасних фізико-хімічних методів дослідження визначеним меті і завданням роботи; великим обсягом експериментального матеріалу, отриманого із застосуванням стандартного піротехнічного обладнання та сучасних вимірювальних приладів; коректним використанням математичного та експериментально-статистичного моделювання процесів нагріву, займання та розвитку горіння зарядів сумішей на основі системи рівнянь тепло- та масообміну, хімічної кінетики, методів регресійного та кореляційного аналізу, а також чисельно-аналітичних методів розв'язання рівнянь з використанням стандартних пакетів програм; задовільною кореляцією результатів теоретичних та експериментальних досліджень (відносна похибка не перевищує 8...10 %), а також апробацією та практичним впровадженням отриманих результатів досліджень.

Практичне значення отриманих результатів дисертації. Результати дисертаційного дослідження становлять наукове підґрунтя для розроблення та впровадження технологічних рекомендацій, спрямованих на зниження ймовірності пожежонебезпечних руйнувань виробів в умовах їхнього зберігання та транспортування з урахуванням впливу зовнішніх термічних дій. Практична цінність отриманих результатів полягає у наступному:

– розроблено науково обґрунтований метод, що дозволяє запобігати передчасному пожежонебезпечному займанню зарядів сумішей шляхом визначення та контролю критичних значень основних параметрів (теплових потоків, тривалості їх дії тощо) та забезпечувати контроль вибухонебезпечних режимів розвитку горіння сумішей при підвищених температурах нагріву та зовнішніх тисках;

– створено науково-технічну базу експериментальних даних, що відображає закономірності впливу широкого кола технологічних параметрів сумішей (коефіцієнт надлишку окиснювача, величина та природа добавки органічної речовини, природа та дисперсність металевого пального, коефіцієнт ущільнення сумішей, діаметр зарядів, матеріал і товщина оболонки, склад та вологість навколишнього середовища тощо) на швидкість розвитку процесу їх горіння під дією зовнішніх термічних впливів (підвищені температури нагріву, зовнішні тиски та ін.). Ця база може широко застосовуватися у піротехнічній промисловості та в ракетно-космічному машинобудуванні.

Практичне впровадження результатів, зокрема результати теоретичних та експериментальних досліджень, а також розроблені методи (підтверджено актами впровадження), відбулося у діяльності ДСНС України та на підприємствах країни. Використання розроблених засобів контролю та технологічних рекомендацій дозволило знизити ймовірність пожежовибухонебезпечного руйнування виробів під час зберігання та транспортування у 1,5...2,0 раза та запобігати передчасним вибухонебезпечним руйнуванням виробів у процесі їх застосування.

Отримані результати також знайшли застосування в освітньому процесі Національного університету цивільного захисту України при здійсненні підготовки фахівців для ДСНС України за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» освітнього рівня «доктор філософії», «магістр» та за спеціальністю 263 «Цивільна безпека» освітнього рівня «бакалавр» (акт впровадження від 19.11.25).

Теоретичні положення, експериментальні дані та розроблений метод знайшли практичне використання та впровадження (що підтверджується відповідними актами впровадження) на низці промислових підприємств України, а також впроваджено в діяльність ДСНС України: Державний центр сертифікації ДСНС України (акт впровадження від 21.11.25); ГУ ДСНС України у Полтавській області (акт впровадження від 25.11.25); ТОВ «Науково-виробнича фірма «Адрон» (акт впровадження від 10.11.25); ДП «Науково-дослідний інститут «Квант» (акт впровадження від 17.11.25). Практичне впровадження результатів дисертації на зазначених організаціях і підприємствах дозволяє підвищити протипожежний захист об'єктів, де має місце застосування виробів з зарядами сумішей.

Повнота викладу результатів дисертації в наукових фахових виданнях.

Результати досліджень, що висвітлено у дисертації, опубліковано у 17 наукових працях, серед яких 10 статей опубліковано у наукових фахових виданнях України, 2 статті опубліковано у наукових виданнях, що індексуються в наукометричній базі Scopus, 1 стаття в інших виданнях, що

додатково відображає результати дисертації, 4 тези доповідей на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях.

Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.

Особистий внесок здобувача полягає в участі у формулюванні науково-практичного завдання у галузі пожежної безпеки піротехнічних виробів на основі ущільнених сумішей з порошків металевих палих та фторопластів, наукових положень, самостійному визначенні мети та завдань дослідження, об'єкту та предмету дослідження, у систематизації та аналізі вітчизняних та закордонних досліджень, розробці теоретичних розділів дисертації, удосконаленні методів та методик досліджень, проведенні експериментальних досліджень, а також у математичній обробці результатів, формулюванні висновків. Дисертація є самостійною роботою автора. Експериментальні дослідження та впровадження результатів досліджень виконані спільно зі співавторами публікацій. Основні теоретичні, розрахункові та експериментальні результати отримано здобувачем самостійно. Наукові положення, що виносяться на захист, та висновки дисертації належать автору.

У роботах, які опубліковано у співавторстві, особистий внесок здобувача полягає в наступному:

Статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus:

1. Koziar N., Kyrychenko O., **Kovbasa V.**, Diadiushenko O. Regulations of the Influence of External Thermal Influences on Speed and Explosive Safe Combustion Modes of Pyrotechnic NitrateMetallized Mixtures with Metal Fluoride. *Key Engineering Materials. Fire Safety and Applied Materials*. 2023. Vol. 952. P.155-165. (DOI:10.4028/p-o3twMa).

Особистий внесок - встановлено механізм горіння піротехнічних багатокомпонентних нітратно-металізованих сумішей в умовах зовнішніх термічних дій, згідно з яким процес горіння протікає у трьох просторово розділених зонах: у к-фазі, на поверхні горіння та у зоні полум'я.

2. Kyrychenko O., **Kovbasa V.**, Kutsenko M., Shkoliar I. Experimental-Statistical Models for Obtaining a Database on the Ignition Temperatures of Metal Fuel Particles in Gaseous Products of Thermal Decomposition of Fluoroplasts-Based Pyrotechnic Mixtures. *Steel, Alloys, Corrosion Protection and Materials Technologies. Trans Tech Publications Ltd, Switzerland*. 2025. ISSN: 1662-9752. Vol. 1164. P. 145-153. (DOI:10.4028/p-Fmct9Z)

Особистий внесок – проведено експериментальні дослідження по впливу технологічних параметрів та зовнішніх умов на температуру займання частинок металевих горючих в продуктах розкладання піротехнічних сумішей на основі фторопластів.

Статті у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України:

3. **В. О. Ковбаса.** Вплив технологічних параметрів та зовнішніх умов на швидкість розвитку процесу горіння піротехнічних металізованих сумішей на основі фторопластів. *Вісник Черкаського державного технологічного університету.* 2023. № 2. С. 119–134. (DOI:10.24025/2306-4412.2.2023.278992).

4. **Ковбаса В.О.,** Кириченко О. В., Куценко М.А., Ващенко В. А., Березовський А.І., Школяр Є. В., Мотрічук Р.Б. Дослідження механізму та розробка моделей розвитку процесу горіння двокомпонентних піротехнічних сумішей металевих пальних з фторопластами в умовах зовнішніх термічних впливів. *ВІСТІ Донецького гірничого інституту.* Дрогобич: ДВНЗ «ДНТУ». 2025. № 1(56). С. 31-47. (DOI: 10.31474/1999-981X-2025-1-31-46).

Особистий внесок - встановлено механізм горіння двокомпонентних ущільнених сумішей з порошків металевих пальних та фторопластів, а також розроблено математичну модель їх горіння в умовах зовнішніх термодій, що дозволяє визначати закономірності впливу технологічних параметрів та зовнішніх умов на стійкі вибухобезпечні режими розвитку горіння сумішей.

5. Козяр Н., Кириченко О., **Ковбаса В.,** Ващенко В., Куценко М., Школяр Є., Ножко І. Визначення процесів займання частинок металевих пальних у продуктах розкладання піротехнічних багатокомпонентних нітратно-металізованих сумішей. *Збірник наукових праць Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України «Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація»,* Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ. 2024. Том 8 № 2. С. 44-56. (DOI:10.31731/2524.2636.2024.8.2.44.56)

Особистий внесок - проведено експериментальні дослідження температури займання та часу індукції частинок металевих пальних у продуктах розкладання сумішей.

6. Н. М. Козяр, О. В. Кириченко, **В. О. Ковбаса,** Є. П. Кириченко, В. А. Ващенко, С. О. Колінько, В. В. Цибулін. Закономірності впливу чинників на швидкість розвитку процесу горіння піротехнічних сумішей на основі кисневмісних окиснювачів та металевих пальних. *Вісник Черкаського державного технологічного університету.* 2023. № 1. С. 72–81. (DOI: 10.24025/2306-4412.1.2023.271133).

Особистий внесок - проаналізовано наявні дані по впливу розглянутих чинників на швидкість розвитку процесу горіння інших металізованих піротехнічних сумішей для співставлення з отриманими даними.

7. **В. О. Ковбаса,** О. В. Кириченко, В. А. Ващенко, Є. В. Школяр, М. Г. Томенко, А. А. Хижняк, С. О. Колінько. Експериментально-статистичні моделі для отримання бази даних по швидкостям розвитку процесу горіння піротехнічних сумішей на основі металевих пальних, фторопластів та добавок органічних речовин. *Надзвичайні ситуації:*

попередження та ліквідація. 2023. Том 7 № 2. С. 119–132. (DOI: 10.31731/2524.2636.2023.7.2.119.132).

Особистий внесок - проведено експериментальні дослідження залежностей швидкості горіння сумішей від технологічних параметрів та зовнішніх умов (температури нагріву, складу, тиску та ін.).

8. N. Kozyar, O. Kyrychenko, **V. Kovbasa**, V. Vaschenko, S. Kolinko, T. Butenko, V. Tsybulin. Combust model for burning multicomponent pyrotechnic nitrate-metallized mixtures. *Bulletin of Cherkasy State Technological University*. 2023. № 3. С. 69–84. (DOI: 10.24025/2306-4412.3.2023.284319).

Особистий внесок - проведено експериментальні дослідження фізико хімічних процесів, що протікають у різних зонах горіння сумішей.

9. Н. М. Козяр, О.В. Кириченко, **В.О. Ковбаса**, О.О. Дядюшенко, В.А. Ващенко, С.О. Колінько. Визначення критичних значень параметрів зовнішніх термічних впливів на піротехнічні вироби на основі нітратно-металевих сумішей в умовах їх зберігання та транспортування. *Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека*. 2023. № 2(16). С. 42–56. (DOI:10.33269/nvcz.2023.2.42-57).

Особистий внесок - визначено критичні значення параметрів зовнішніх термічних впливів (теплового потоку, часу його дії) для різних технологічних параметрів.

10. O. Kyrychenko, O. Zemlianskyi, R. Motrichuk, Y. Shkoliar, **V. Kovbasa**. Thermodynamic calculations for determining the temperature of combustion products of pyrotechnic products based on aluminum-magnesium alloy powder. *Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація*. 2023. Том 7 № 1. С. 191–201. (DOI:10.31731/2524.2636.2023.7.1.191.200).

Особистий внесок - проведено термодинамічні розрахунки температури продуктів згорання суміші, вмісту в них високотемпературного конденсату для різних значень технологічних параметрів та зовнішніх умов, що дозволяє шляхом контролю за їх рівнем підвищувати пожежовибухобезпечні властивості сумішей при застосуванні виробів.

11. Н. Козяр, О. Кириченко, В. Ващенко, Є. Кириченко, **В. Ковбаса**, С. Колінько, М. Томенко. Запобігання пожежовибухонебезпечним займанням піротехнічних металізованих сумішей з добавками неорганічних речовин. *Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація*. 2022. Том 6 № 2. С. 15–26. (DOI:10.31731/2524.2636.2022.6.2.15-26).

Особистий внесок - проаналізовано методи експериментально-статистичного моделювання з використанням спеціалізованих пакетів прикладних програм для проведення розрахунків.

12. Є. П. Кириченко, В. М. Гвоздь, О. В. Кириченко, **В. О. Ковбаса**, В. А. Ващенко, Т. І. Бутенко. Підвищення стійкості процесу горіння піротехнічних сумішей шляхом введення добавок органічних речовин. *Вісник Черкаського державного технологічного університету*. 2022. № 3. С. 73–83. (DOI:10.24025/2306-4412.2.2022.263233).

Особистий внесок - проведено аналіз добавок органічних речовин, що використовуються в технічному виробництві для проведення досліджень,

обрано добавки, що здійснюють найбільш значний вплив на швидкість і режими розвитку процесу горіння сумішей.

Статті в інших виданнях, що додатково відображають результати дисертації:

13. **В. Ковбаса**, О. Кириченко, М. Куценко, В. Ващенко, А. Березовський, Є. Школяр, М. Томенко. Керована база даних по часам згоряння частинок металевих пальних в продуктах термічного розкладання піротехнічних металізованих сумішей на основі фторопластів. *Збірник наукових праць Національного університету Цивільного захисту України «Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація»*. 2025. Том 9 № 1. С. 76-85. (DOI:10.52363/2524-2636.2025.9.1.7).

Особистий внесок - проведено експериментальні дослідження впливу технологічних параметрів та зовнішніх умов на час згоряння частинок металевих пального в продуктах розкладання піротехнічних сумішей на основі фторопластів.

Публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

14. **В. Ковбаса**, Є. Кириченко, Є. Школяр, А. Хижняк. Аналіз швидкостей горіння піротехнічних сумішей з урахуванням компонентів, таких як металеві пальні, фторопласти та органічні добавки, за допомогою розробки експериментальних статистичних моделей і створення бази даних. *Надзвичайні ситуації: безпека та захист. Матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю*. Черкаси. 2023. С. 120 – 122.

Особистий внесок - розроблено та експериментально-статистичні моделі для визначення діапазонів зміни критичних значень швидкості горіння сумішей в умовах зовнішніх термічних дій.

15. **Ковбаса В. О.**, Кириченко О. В. Закономірності впливу широкого класу добавок речовин на швидкість горіння піротехнічних сумішей. *Проблеми пожежної безпеки 2022 (Fire Safety Issues 2022). Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*. Харків. 2022. С. 25 – 26.

Особистий внесок - експериментально визначено ступінь впливу широкого класу добавок органічних речовин (парафіну, стеарину, нафталіну, антрацену, ідиолу, уротропіну та ін.) на залежності швидкості горіння сумішей на основі фторопластів від підвищених температур нагріву та зовнішніх тисків.

16. Н. Козяр, **В. Ковбаса**, Є. Кириченко, О. Дядюшенко, Д. Георгієвський. Критичні значення параметрів зовнішніх термічних впливів на піротехнічні вироби на основі нітратно-металевих сумішей в умовах транспортування. *Надзвичайні ситуації: безпека та захист. Матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю*. Черкаси. 2023. С. 126 – 127.

Особистий внесок - розроблено методи визначення критичних значень технологічних параметрів в умовах зовнішніх термовпливів на заряди ущільнених сумішей з порошків металевих пальних та фторопластів різної геометричної форми та розмірів.

17. **Ковбаса В. О.,** Кириченко О. В. Визначення закономірностей впливу теплового потоку на поверхні піротехнічних виробів. *Надзвичайні ситуації: безпека та захист Матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю*. Черкаси. 2022. С. 33 – 35.

Особистий внесок - розроблено математичні моделі теплового впливу на поверхню металевих оболонок піротехнічних виробів на основі ущільнених сумішей з порошків металевих пальних та фторопластів в умовах їх зберігання або транспортування з урахуванням впливу зовнішніх термічних дій.

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

Здобувач володіє високим рівнем теоретичної підготовки та багатим практичним досвідом. Прослідковується висока обізнаність з працями інших учених, дослідження яких є релевантними для вивчення даної проблематики.

Оцінка мови і стилю дисертації.

Мова та стиль викладення відповідає критеріям науковості та має змістовну завершеність: логічність викладення положень, об'єктивність, послідовність. Структура розділів відповідає послідовності конкретних завдань, що успішно вирішуються та підпорядковується поставленій меті. Стиль 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.

Дисертацію 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). При обговоренні дисертації суттєвих зауважень, які стосуються суті роботи, не було висунуто.

Дотримання нормативних вимог щодо оформлення дисертації.

Дисертація складається з анотації, змісту, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних літературних джерел, додатків. Загальний обсяг роботи становить 287 сторінок, з них обсяг основного тексту 177 сторінок, 101 рисунки, 42 таблиць, список використаних джерел складає 165 найменувань та займає 24 сторінки, а також 2 додатків на 16 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 КОВБАСИ Вікторії Олегівни на тему: «Запобігання передчасного пожежонебезпечного займання піротехнічних металізованих сумішей на основі фторопластів», поданої 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 пожежної безпеки, 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 08 грудня 2025 р. дисертація КОВБАСИ Вікторії Олегівни рекомендована до захисту в разовій спеціалізованій вченій раді для здобуття наукового ступеню 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,
полковник с.п.з.



Андрій БЕРЕЗОВСЬКИЙ

