

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу КРИВОРУЧКА Євгена Миколайовича
«Удосконалення техніки гасіння пожежі дрібнодисперсним
водяним струменем», представлену на здобуття наукового ступеня доктора
філософії в галузі знань 26 – цивільна безпека, за спеціальністю
261 – пожежна безпека

Актуальність теми дисертаційного дослідження, її зв'язок з науковими програмами. Вода, як основна вогнегасна речовина, володіє не лише високою ефективністю охолодження завдяки великій питомій теплоті пароутворення, але й рядом інших важливих властивостей. Зокрема, її низька теплопровідність сприяє утворенню на поверхні горючого матеріалу надійного теплоізоляційного шару, а висока термічна стійкість забезпечує безпеку під час гасіння більшості твердих речовин та матеріалів. У процесі випаровування вода розбавляє середовище в зоні горіння та витісняє з нього кисень. Крім того, вона здатна розчиняти окремі гази та поглинати аерозольні частки, що сприяє зменшенню густини та концентрації продуктів згоряння. Осадження диму під час пожежі в будівлях створює більш сприятливі та безпечні умови для проведення оперативно-рятувальних дій особовим складом пожежно-рятувальних підрозділів. Найвищу ефективність з точки зору об'ємного охолодження, витіснення кисню та осадження продуктів горіння демонструє подача води у вигляді її розпилення на дрібні краплі.

В умовах повномасштабної війни особливої актуальності набуває проблема ліквідації невеликих осередків горіння або тління у місцях з обмеженим доступом, що виникає внаслідок часткового чи повного руйнування будівель та споруд. У випадках, коли в заблокованих приміщеннях або в порожнинах завалів можуть перебувати люди, застосування компактних водяних струменів є недоцільним, оскільки воно спричиняє додаткові руйнування та створює загрозу для потерпілих. Натомість подача дрібнодисперсного водяного струменя до таких осередків дозволяє сформувати безпечні умови для проведення оперативних дій під час проведення рятувальних робіт. Проведені в роботі дослідження можливості подачі дрібнодисперсного водяного струменя через трубопроводи складної конфігурації створює передумови для подальших досліджень в цьому напрямку. Використання існуючих інженерних чи конструктивних комунікацій для подачі вогнегасних речовин залишається актуальним питанням.

Крім того актуальність дисертаційної роботи визначається тим, що обраний напрямок дослідження відповідає переліку проблем, які були наведені в планах науково-технічної діяльності ДСНС та виконувалися в рамках розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії розвитку органів системи Міністерства внутрішніх справ на період до 2020 року» від 15 листопада 2017 року № 1023-р, рішення Ради

національної безпеки і оборони України від 14 вересня 2020 року № 392/2020 "Про Стратегію національної безпеки України", а також на перспективу розвитку відповідно до постанови Кабінету Міністрів України «Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності галузевого рівня» від 05 липня 2024 року № 787. При цьому дослідження проводилися в рамках виконання науково-дослідної роботи «Дослідження засобів пожежогасіння тонкорозпиленою водою, що застосовують у будівлях» (№ державної реєстрації 0121U000006).

Таким чином обраний напрямок досліджень відповідає сучасним вимогам та тенденціям та є важливим та актуальним науково-практичним завданням в галузі пожежної безпеки.

Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях. Основні наукові положення дисертації, висновки та рекомендації в повній мірі опубліковані у 29 наукових працях. З них: 7 публікацій у наукових фахових виданнях України, 3 публікації у наукових фахових виданнях, що входять до міжнародної наукометричної бази Scopus та 18 тез доповідей на конференціях та 1 патент України на корисну модель. Обсяг друкованих робіт та їх кількість відповідають вимогам постанови КМУ від 12 січня 2022 № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії».

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій роботи. Дисертація є завершеною працею, в якій наведено та науково обґрунтовано результати, що в сукупності призвели до розв'язання актуального науково-практичного завдання – удосконалення ефективності гасіння пожежі за рахунок застосування дрібнодисперсного водяного струменя, що створюється за допомогою установки пожежогасіння періодично-імпульсної дії на основі газодетонаційної технології.

Автором обґрунтована актуальність теми дисертації, сформульовано мету роботи та основні завдання дослідження, показано зв'язок роботи з науковими програмами. Наведено дані про особистий внесок здобувача, апробацію роботи та публікації. Проаналізовані способи розпилення рідини, такі як: гідравлічний, механічний, пневматичний, пульсаційний, ультразвуковий, електростатичний, акустичний, електрогідравлічний та комбінований. Проаналізовані технічні засоби, що використовують пожежно-рятувальні підрозділи при подачі водяного струменя при гасінні пожеж.

Проаналізовано розвиток технології пожежогасіння дрібнодисперсним водяним струменем. Як один із напрямків вирішення питання щодо застосування дрібнодисперсних водяних струменів при гасінні пожеж у будівлях запропоновано використовувати установку пожежогасіння періодично-імпульсної дії за рахунок імпульсного (пульсаційного) способу на основі газодетонаційної технології.

Обґрунтовано та розроблено математичні моделі, що опрацьовані за

допомогою програмного середовища для проведення математичного моделювання процесів нагнітання води у ствол установки пожежогасіння періодично-імпульсної дії з подальшим подрібненням води ударною хвилею та для заповнення модельного приміщення дрібнодисперсним водяним струменем.

В роботі представлені дослідження пожежогасіння дрібнодисперсним водяним струменем, що засновані на розпилюванні води продуктами детонації у стволі установки пожежогасіння періодично-імпульсної дії. В ствол установки пожежогасіння подача води здійснюється безперервно, а імпульсне розпилення води продуктами детонації відбувається з частотою 23–24 Гц. Саме розпилення води, що подається безперервно, під дією імпульсних газових потоків становить науково-практичний інтерес.

Проведені експериментальні дослідження подавання дрібнодисперсного водяного струменя через трубопровід складної конфігурації. За результатами дослідження підтверджено можливість застосування методу гасіння пожежі дрібнодисперсним водяним струменем для гасіння пожежі у тунелях складної конфігурації за допомогою установки пожежогасіння періодично-імпульсної дії на основі газодетонаційної технології.

Відповідність мети, об'єкту, предмету та завдань дослідження галузі знань та паспорту спеціальності. Метою дисертаційного дослідження є підвищення ефективності гасіння пожеж за рахунок удосконалення техніки подрібнення води шляхом застосування газодетонаційної технології.

Для досягнення поставленої мети в дисертаційній роботі розв'язані та вирішені наступні задачі:

1. Визначено напрями удосконалення техніки гасіння пожежі дрібнодисперсним водяним струменем на підставі аналізу специфіки застосування дрібнодисперсного водяного струменя для гасіння пожежі.

2. Розроблені математичні моделі та проведено математичне моделювання процесів нагнітання води у ствол установки пожежогасіння періодично-імпульсної дії з подальшим подрібненням води ударною хвилею та заповненням модельного приміщення дрібнодисперсним водяним струменем.

3. Визначено техніку та проведені дослідження імпульсної системи гасіння пожежі з метання газодетонаційним зарядом.

4. Визначено техніку та проведені дослідження системи пожежогасіння дрібнодисперсним водяним струменем на основі установки пожежогасіння періодично-імпульсної дії.

5. Проведено оцінювання ефективності застосування установки пожежогасіння періодично-імпульсної дії та розроблені рекомендації щодо її практичного застосування.

Об'єкт дослідження – процес формування дрібнодисперсного водяного струменя для гасіння пожеж на основі газодетонаційної технології подрібнення води періодично-імпульсної дії. Предмет дослідження –

фізичні та технологічні особливості формування дрібнодисперсного водяного струменя при використанні газодетонаційної технології подрібнення води установкою пожежогасіння періодично-імпульсної дії.

За метою, об'єктом, предметом та завданнями дослідження дисертаційна робота відповідає галузі знань 26 – цивільна безпека, за спеціальністю 261 – пожежна безпека.

Практичне значення отриманих результатів. Наукові результати дисертаційної роботи є подальшим розвитком сучасних підходів із розв'язання задач підвищення ефективності гасіння пожеж дрібнодисперсним водяним струменем за рахунок використання установки пожежогасіння періодично-імпульсної дії на основі газодетонаційної технології. На основі отриманих результатів комплексних, теоретичних та експериментальних досліджень розроблені практичні рекомендації щодо застосування установки пожежогасіння періодично-імпульсної дії при подачі дрібнодисперсного водяного струменя. Результати досліджень впроваджено в практичну діяльність пожежно-рятувальних підрозділів Головного управління ДСНС України у Харківській та Сумській областях.

Загальні зауваження до дисертаційної роботи. Незважаючи на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи, слід зазначити на деякі зауваження:

1. При проведенні математичного моделювання процесу заповнення модельного приміщення дрібнодисперсним водяним струменем в розділі 2 на рисунках 2.25–2.27 наведено розподіл часток води в поперечному розрізі модельного приміщення в залежності від часу їх подачі, але не зазначено на що це впливає та що відбувається в подальшому.

2. При проведенні експериментального дослідження параметрів ударної хвилі, що діє на цівку води в розділі 4 зазначено, що з урахуванням похибки вимірювань, отриманий результат дає підстави вважати про наявність детонаційного згорання палива, але при цьому не наведено скільки складала похибка вимірювань.

Проте зазначені зауваження не знижують значущості отриманих результатів дослідження та не впливають на загальну теоретичну і прикладну цінність дисертаційної роботи.

Загальна оцінка дисертаційної роботи. У цілому дисертаційна робота КРИВОРУЧКА Євгена Миколайовича «Удосконалення техніки гасіння пожежі дрібнодисперсним водяним струменем» є завершеною науковою роботою, в якій на основі проведення теоретичних та експериментальних досліджень та узагальнення отриманих результатів досліджень вирішено важливе наукове завдання в галузі цивільної безпеки. За своєю актуальністю, науковою новизною та практичним значенням отриманих результатів дисертаційна робота відповідає вимогам наказу МОН України «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» від 12 січня 2017 року № 40 та постанови КМУ «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про

присудження ступеня доктора філософії» від 12 січня 2022 року № 44, а її автор КРИВОРУЧКО Євген Миколайович заслуговує присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 26 – цивільна безпека, за спеціальністю 261 – пожежна безпека.

Офіційний рецензент:

Начальник кафедри безпілотних систем
та робототехніки навчально-наукового
інституту оперативно-рятувальних сил
Національного університету цивільного
захисту України
кандидат технічних наук, доцент



Артем БИЧЕНКО

Підпис А. Биченко
Відділ персоналу

