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 роботи. Дисертаційна робота КРИВОРУЧКА Євгена відноситься до науково-дослідних робіт, пов'язаних з розв'язанням практичної задачі для оперативно-рятувальних підрозділів Державної служби України з надзвичайних ситуацій, спрямованої на підвищення ефективності гасіння пожеж, в тому числі і в умовах повномасштабної війни. Успішність дій з пожежогасіння напряму залежить від правильного підбору вогнегасної речовини, засобів та способів її подачі до осередку пожежі. Враховуючи масштабність подій, кількість осередків горіння, умови проведення оперативних дій, вибір вогнегасної речовини стає практично безальтернативним, що вода залишається основною вогнегасною речовиною.

Проведений у роботі аналіз існуючих технічних засобів подачі води та способів її подрібнення, свідчить, що одними з перспективних є імпульсні системи пожежогасіння та установки пожежогасіння високого тиску. Такі засоби подачі дрібнодисперсного водяного струменя дають необхідну для ефективного гасіння пожежі дисперсність води, дозволяють проводити гасіння електроустановок та навіть електромобілів, мають нижчу у порівнянні зі звичайними пожежними стволами витрату води. При цьому вони мають і ряд недоліків. Імпульсні системи мають обмеження щодо кількості «пострілів» та необхідності проводити перезарядку. Установки високого тиску залежні від насосів. Пошук альтернативних способів подрібнення води до необхідної дисперсності для забезпечення ефективності дій направлених на гасіння пожеж та створення на їх основі сучасних засобів пожежогасіння є актуальним завданням для науковців.

Тому завдання дисертаційного дослідження, яке полягає в удосконаленні ефективності гасіння пожежі за рахунок застосування дрібнодисперсного водяного струменя, що створює установка пожежогасіння періодично-імпульсної дії на основі газодетонаційної технології є актуальною задачею в галузі цивільної безпеки, у розв'язанні якої зацікавлені оперативно-рятувальні підрозділи Державної служби України з надзвичайних ситуацій.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності в цілому і оформлення. Дисертаційна робота загальним обсягом 173 сторінки складається з анотації, змісту, переліку умовних позначень та скорочень, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел із 146 найменувань і 2-х додатків.

Мета роботи – підвищення ефективності гасіння пожеж за рахунок удосконалення техніки подрібнення води шляхом застосування газодетонаційної технології.

Для досягнення поставленої мети в дисертаційній роботі були поставлені та розв'язані наступні наукові завдання:

1. Визначено напрями удосконалення техніки гасіння пожежі дрібнодисперсним водяним струменем на підставі проведеного аналізу специфіки застосування дрібнодисперсного водяного струменя для гасіння пожежі.
2. Розроблено 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. Обґрунтовано експериментальну техніку та проведено дослідження імпульсної системи гасіння пожежі з метання газодетонаційним зарядом.

4. Обґрунтовано експериментальну та проведено 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 практичні рекомендації щодо її 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.

Зміст та оформлення дисертаційної роботи відповідають діючим вимогам до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Роботу виконано відповідно до 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. Дисертаційні дослідження також проводилися в рамках виконання науково-дослідної роботи «Дослідження засобів пожежогасіння тонкорозпиленою водою, що застосовують у будівлях» (№ державної реєстрації 0121U000006).

Ступінь обґрунтованості наукових положень і висновків. Достовірність отриманих результатів забезпечується:

- результатами виконаних автором низки експериментальних досліджень;
- публікацією статей в провідних фахових виданнях України, зокрема, індексованих базою Scopus;
- апробацією отриманих наукових результатів на Міжнародних та Всеукраїнських наукових конференціях;
- впровадженням отриманих результатів у практичну діяльність пожежно-рятувальних підрозділів ГУ ДСНС України у Харківській та Сумській областях.

Для розв'язання поставлених наукових задач в дисертації використано комплексний метод досліджень для проведення аналізу та обґрунтування способів, методів, технічних засобів та технологій пожежогасіння дрібнодисперсними водяними струменями, тиско-базисний метод для проведення математичне моделювання, метод уловлювання крапель води для встановлення діаметру крапель води (дисперсності), метод Ейлера-Лагранжа для визначення об'ємного складу газового середовища в модельному приміщенні; статистичні методи для

обробки отриманих результати досліджень.

Основні наукові результати, одержані автором, та їх новизна. За матеріалами дисертації опубліковано 29 наукових праць: 3 статті у наукових виданнях, які входять до наукометричної бази Scopus, 7 статей у наукових фахових виданнях України, які входять до міжнародних наукометричних баз, 18 тез доповідей на Міжнародних та Всеукраїнських наукових конференціях та 1 патент України на корисну модель. Це свідчить про великий обсяг проведеної роботи, високий фаховий рівень здобувача та ґрунтовні знання у галузі цивільної безпеки.

Наукова новизна дисертації полягає у вирішенні актуального науково-технічного завдання щодо підвищення ефективності гасіння пожеж шляхом наукового обґрунтування можливості та способу і засобів подрібнення вогнегасної речовини ударними хвилями високошвидкісного газового потоку.

При цьому:

– уперше виявлено особливості заповнення модельного приміщення дрібнодисперсним водяним струменем при розмірі крапель 5 мкм з визначенням швидкості поширення вогнегасної здатності дрібнодисперсного водяного струменя у модельному приміщенні;

– уперше на основі теоретичних розрахунків виявлено, що основний процес подрібнення води відбувається не під дією ударної хвилі, а під дією високошвидкісного газового потоку що рухається за ударною хвилею;

– удосконалено метод формування дрібнодисперсного водяного струменя за рахунок безперервного подавання води у ствол та періодичної дії на цівки води у стволі інтенсивними ударними хвилями з періодичністю 23 Гц та вище з виявленням ефективного розпилення води, що розтікається вздовж стінок ствола установки пожежогасіння періодично-імпульсної дії;

– удосконалено методи подачі вогнегасних речовин в осередок пожежі за рахунок створення дрібнодисперсного водяного струменя через трубопроводи складної конфігурації та встановлено відсоток води, що конденсується у трубопроводі;

– набула подальшого розвитку техніка пожежогасіння дрібнодисперсним водяним струменя за рахунок газодетонаційного принципу прискорення рідини, яка дозволяє багаторазово скоротити витрату заряду для прискорення вогнегасної речовини.

Практичне значення отриманих результатів експериментальних досліджень полягає в можливості обґрунтування та визначення перспективних напрямів розвитку технічних засобів пожежогасіння, спрямованих на підвищення ефективності та рівня безпеки під час проведення оперативних дій особовим складом пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС. А результати математичного моделювання дозволять вирішувати задачі, щодо врахування процесів нагнітання води до ствола установки пожежогасіння періодично-імпульсної дії з подальшим її подрібненням ударною хвилею та при заповненні модельного приміщення дрібнодисперсним водяним струменем при розмірі крапель 5 мкм. Отримані результати математичного моделювання можуть застосовуються для прогнозування можливої оперативної обстановки та ефективності проведення оперативних дій під час гасіння пожеж в будівлях.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. За результатами аналізу дисертаційної роботи та публікацій автора порушень

академічної доброчесності не виявлено. Елементи фальсифікації чи фабрикації тексту в роботі відсутні.

Зауваження до дисертації:

1. В розділі 2 обране модельне приміщення розмірами 12,0×3,0×2,5 м при постановці задачі математичного моделювання процесу його заповнення дрібнодисперсним водяним струменем, хоча доцільнішим було б використання приміщень, геометричні параметри яких уже досліджувалися іншими науковцями, що дало б змогу провести порівняльний аналіз ефективності установок пожежогасіння.

2. В розділі 5 при проведені експериментального дослідження методу гасіння пожежі дрібнодисперсним водяним струменем у приміщеннях складної конфігурації за допомогою установки пожежогасіння періодично-імпульсної дії використовувався модельний осередок пожежі, але при цьому не зазначено клас пожежі та питома пожежна навантага.

Наведені зауваження не впливають на загальне позитивне враження від дисертаційної роботи, яка виконана на належному науковому рівні та є завершеним самостійним дослідженням.

Висновки щодо дисертаційної роботи. Загалом дисертаційна робота КРИВОРУЧКА Євгена Миколайовича на тему «Удосконалення техніки гасіння пожежі дрібнодисперсним водяним струменем» є завершеною науковою роботою, в якій на основі обґрунтованих теоретичних досліджень та експериментальних результатів вирішено актуальну науково-практичну задачу з підвищення ефективності гасіння пожеж за рахунок удосконалення техніки гасіння пожежі дрібнодисперсним водяним струменем на основі газодетонаційної технології подрібнення води.

За своєю актуальністю, науковою новизною та практичним значенням отриманих результатів дослідження дисертація відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» від 12 січня 2017 року № 40 та постанови Кабінету Міністрів України «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 наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 26 «Цивільна безпека» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека».

Офіційний рецензент:

Заступник начальника науково-інноваційного
центру – начальник відділу організації
науково-дослідної діяльності
Національного університету
цивільного захисту України
доктор технічних наук, професор Роман ШЕВЧЕНКО

Національний університет цивільного захисту України
№08571363

Підпис Романа Шевченка
засвідчую
Учений секретар
к.психол.н., с.н.с. Андрій Подіфан