

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА
на дисертацію СТАСЯ Сергія Васильовича
**«Розвиток наукових основ створення технічних засобів генерування
струменів водної вогнегасної речовини»,**
подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за
спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека

Актуальність теми

Підвищення ефективності застосування водних вогнегасних речовин є однією з актуальних науково-технічних проблем сучасної пожежної безпеки. Вода та водні розчини піноутворювачів залишаються основними вогнегасними речовинами, тому удосконалення технічних засобів їх подавання та підвищення ефективності формування струменів має важливе значення для розвитку пожежно-рятувальної техніки.

Сучасні умови потребують підвищення ефективності пожежогасіння за одночасного зменшення витрат водних та енергетичних ресурсів. У цьому аспекті актуальними є дослідження закономірностей формування струменів водної вогнегасної речовини, встановлення впливу конструктивних параметрів технічних засобів і властивостей робочих рідин на характеристики потоків, а також розроблення науково обґрунтованих підходів до їх удосконалення.

Присвячена розвитку наукових основ створення технічних засобів генерування струменів водної вогнегасної речовини дисертаційна робота Стася Сергія Васильовича є актуальною та спрямована на вирішення важливої науково-технічної проблеми у сфері пожежної безпеки. Отримані результати мають важливе значення для підвищення ефективності та збереження енергії системами подавання вогнегасних речовин.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота виконана відповідно до пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки у сфері цивільного захисту та пожежної безпеки, а також пов'язана з виконанням науково-дослідних робіт «Розробка способу створення розпиленого потоку рідини» (№ державної реєстрації 0111U009148) та «Розробка методу створення розпиленого водяного струменя вогнегасної речовини» (№ державної реєстрації 0121U109415).

Отримані результати відповідають сучасним завданням удосконалення пожежно-технічного оснащення, підвищення ефективності застосування водних вогнегасних речовин та створення науково обґрунтованих технічних засобів пожежогасіння. Тематика дослідження, його наукова спрямованість та практична орієнтація відповідають актуальним потребам розвитку систем забезпечення пожежної безпеки в Україні.

Наукова новизна отриманих результатів

Наукові результати, отримані у дисертаційній роботі, характеризуються новизною та спрямовані на розвиток наукових основ створення технічних засобів генерування струменів водної вогнегасної речовини. Автором

розроблено комплексний системний підхід до дослідження процесів струминоутворення, який враховує взаємозв'язок між параметрами руху рідини, конструктивними характеристиками технічних засобів та властивостями робочого середовища.

Вагомим науковим здобутком є встановлення закономірностей формування струменів водної вогнегасної речовини, розроблення підходів до оцінювання їх характеристик та визначення впливу конструктивних параметрів пожежних стволів і насадок на ефективність процесів подавання. Отримані результати дозволили перейти від окремих експериментальних залежностей до науково обґрунтованого визначення параметрів технічних засобів генерування струменів.

Суттєве значення мають результати дослідження енергетичних характеристик систем подавання водних вогнегасних речовин, а також обґрунтування шляхів зниження втрат енергії під час їх транспортування та формування струменів. Це створює передумови для підвищення ефективності використання пожежної техніки, раціонального використання водних ресурсів та вдосконалення технологій пожежогасіння.

У цілому отримані результати формують цілісну систему наукових положень, які мають важливе значення для подальшого розвитку теорії формування вогнегасних струменів та створення сучасних технічних засобів пожежогасіння.

Практичне значення отриманих результатів

Практичне значення результатів дисертаційної роботи полягає у можливості їх використання для удосконалення технічних засобів генерування та подавання водних вогнегасних речовин, підвищення ефективності роботи пожежно-рятувальної техніки та раціонального використання ресурсів під час ліквідації пожеж.

Розроблені автором наукові положення, методики та технічні рішення дозволяють обґрунтовувати параметри пожежних стволів, насадок та інших елементів систем формування струменів, прогнозувати характеристики потоків, оцінювати енергоефективність процесів транспортування вогнегасних речовин та визначати напрями зменшення гідравлічних втрат.

Важливим практичним результатом є встановлення можливості підвищення ефективності систем подавання водних вогнегасних речовин шляхом застосування низько концентрованих водних розчинів піноутворювачів, що сприяє зниженню енергетичних витрат та більш раціональному використанню водних ресурсів без суттєвої зміни існуючих технологій пожежогасіння.

Практична значущість роботи підтверджується отриманими патентами України на технічні рішення, використанням результатів досліджень під час удосконалення пожежно-технічного оснащення, а також можливістю їх застосування у діяльності підрозділів Державної служби України з надзвичайних ситуацій, науково-дослідних установах, закладах вищої освіти та організаціях, що займаються розробленням і виробництвом засобів пожежогасіння.

Обґрунтованість і достовірність наукових результатів, висновків і рекомендацій

Обґрунтованість наукових результатів, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі, визначається логічною побудовою дослідження, коректним застосуванням сучасних методів аналізу та комплексним поєднанням теоретичних, чисельних і експериментальних досліджень.

Достовірність отриманих результатів забезпечується використанням класичних науково обґрунтованих методів дослідження, застосуванням математичного моделювання, проведенням експериментальних досліджень із використанням спеціально створених установок та сучасних засобів вимірювання, а також статистичною обробкою отриманих даних.

Відповідність теоретичних положень результатам експериментів та практична перевірка запропонованих технічних рішень підтверджують адекватність розроблених моделей і достовірність сформульованих висновків. Отримані результати є науково обґрунтованими та можуть бути використані для подальшого розвитку технічних засобів пожежогасіння.

Аналіз змісту дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Стася Сергія Васильовича має внутрішню логічну побудову, послідовну структуру та відображає комплексний характер проведених досліджень. Зміст роботи відповідає сформульованій меті, поставленим завданням і спрямований на вирішення актуальної науково-технічної проблеми у сфері пожежної безпеки.

Робота складається зі вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. У вступній частині наведено обґрунтування актуальності дослідження, визначено науковий апарат роботи, сформульовано мету і завдання, а також розкрито наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі автором сформовано наукове підґрунтя дослідження шляхом аналізу сучасного стану питань створення та застосування технічних засобів генерування струменів водних вогнегасних речовин. Проведений аналіз дозволив визначити існуючі проблемні питання та обґрунтувати напрями подальшої роботи. Другий розділ присвячено розвитку теоретичних положень щодо процесів формування струменів. У ньому розглянуто закономірності руху рідини, підходи до математичного опису процесів струминоутворення та визначення параметрів, які впливають на ефективність роботи технічних засобів пожежогасіння. У третьому розділі наведено результати експериментального дослідження процесів формування і транспортування водних вогнегасних речовин. Особливу увагу приділено методичному забезпеченню досліджень, отриманню експериментальних даних та підтвердженню достовірності встановлених закономірностей. Четвертий розділ розкриває результати чисельного дослідження процесів формування струменів, що дозволило оцінити вплив конструктивних особливостей технічних засобів та режимних параметрів на характеристики

потоків. У п'ятому розділі розглянуто питання підвищення ефективності використання технічних засобів подавання вогнегасних речовин шляхом оцінювання енергетичних характеристик процесів транспортування та формування струменів. Шостий розділ містить результати створення та удосконалення технічних засобів генерування струменів водної вогнегасної речовини, а також оцінювання запропонованих конструктивних рішень з позиції їх практичного застосування. У сьомому розділі узагальнено результати практичної реалізації виконаних досліджень, наведено відомості щодо впровадження отриманих результатів та визначено можливості їх подальшого використання у сфері пожежної безпеки.

Структура роботи забезпечує послідовне розкриття поставленої наукової проблеми, а отримані результати підтверджують досягнення мети дослідження та відповідає вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека.

Повнота викладу наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях

Основні результати дисертаційного дослідження, наукові положення, висновки та практичні рекомендації знайшли достатнє відображення в опублікованих працях автора. Публікації містять результати теоретичних досліджень, математичного моделювання, експериментальної перевірки отриманих залежностей та практичного обґрунтування запропонованих технічних рішень.

Результати роботи оприлюднено у наукових виданнях, що відповідають встановленим вимогам, а також представлено на наукових конференціях і заходах, де вони отримали апробацію та обговорення фахівцями у галузі пожежної безпеки.

У опублікованих працях висвітлено основні положення щодо закономірностей формування струменів водної вогнегасної речовини, визначення впливу параметрів технічних засобів на характеристики потоків, оцінювання енергоефективності систем подавання та розроблення практичних рекомендацій щодо удосконалення пожежно-технічного оснащення.

Аналіз змісту опублікованих матеріалів свідчить, що вони повною мірою відображають основні результати дисертаційної роботи, підтверджують їх наукову новизну, практичну значущість та належний рівень апробації. Кількість і характер публікацій відповідають вимогам, встановленим до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук.

Зауваження

Позитивно оцінюючи науковий рівень, актуальність та практичну значущість дисертаційної роботи, вважаю за необхідне висловити окремі зауваження та побажання, які мають переважно дискусійний характер і не знижують загальної позитивної оцінки виконаного дослідження.

1. Автором встановлено позитивний вплив низько концентрованих водних розчинів піноутворювачів на характеристики транспортування водної вогнегасної речовини, зокрема у межах концентрацій 0,010–0,054 %. Разом із

тим доцільним є додаткове дослідження впливу різних типів піноутворювачів із відмінними фізико-хімічними властивостями на характеристики потоку та визначення меж застосування отриманих закономірностей.

2. У рефераті дисертації (рис. 23) наведено результати дослідження витрат водної вогнегасної речовини на основі полігексаметиленгуанідину гідрохлориду під час транспортування трубопроводами довжиною 1 м та 13 м. Разом із тим, з огляду на практичне використання результатів роботи у системах подавання вогнегасних речовин, становить інтерес оцінювання закономірностей зміни гідравлічних характеристик для трубопроводів більшої довжини, характерних для реальних умов експлуатації пожежної техніки, розгалужених рукавних систем та стаціонарних установок пожежогасіння.

3. У роботі наведено результати дослідження імпульсних і пульсуючих струменів для вихідних отворів діаметром до 15 мм та витрати рідини понад 3 л/с. Разом із тим становить практичний інтерес оцінювання можливості використання встановлених закономірностей для систем пожежогасіння з більшою продуктивністю, які застосовуються під час ліквідації масштабних промислових, резервуарних, складських та лісових пожеж.

4. У роботі доцільно було б ширше оцінити нестаціонарність процесів, зміну фізико-хімічних властивостей робочих рідин та вплив зовнішніх факторів під час експлуатації технічних засобів пожежогасіння, оскільки отримані результати свідчать про їх суттєвий вплив на характеристики потоку: зниження гідравлічного опору на 21 %, збільшення витрати рідини на 9–24 % та зменшення втрат потужності на 12 %. Урахування цих чинників могло б підвищити адекватність і точність запропонованих математичних і чисельних моделей формування струменів водної вогнегасної речовини.

5. Достовірність отриманих результатів підтверджена експериментальними дослідженнями, при цьому відносна похибка не перевищує 7 %, а адекватність математичних моделей оцінена за критеріями Стюдента та Фішера при довірчій ймовірності 0,95. Разом із тим доцільним є більш детальне представлення оцінювання сумарної невизначеності результатів та внеску окремих джерел похибок.

6. Запропоновані автором критерії оцінювання процесів формування струменів, зокрема $\rho_{\text{пов}}/\rho_r$ та S/d_0^2 , є вагомим науковим результатом дисертаційної роботи. Водночас становить інтерес подальше визначення практичних меж застосування цих критеріїв та можливості їх використання як інженерного інструменту під час створення й оптимізації конструкцій пожежних стволів і насадок.

7. У дисертаційній роботі встановлено закономірності впливу конструктивних параметрів пожежних стволів і насадок на характеристики сформованих струменів водної вогнегасної речовини. Акцентуючи увагу на практичному значенні отриманих результатів, доцільно було б у подальших дослідженнях визначити межі застосування встановлених залежностей для сучасних технічних засобів пожежогасіння різної продуктивності, робочих тисків та умов експлуатації.

8. У роботі значну увагу приділено питанням підвищення енергетичної ефективності систем подавання водних вогнегасних речовин. Разом із тим

доцільним є проведення комплексного техніко-економічного та екологічного оцінювання запропонованих рішень із урахуванням скорочення витрат води, енергетичних ресурсів та можливого впливу на навколишнє середовище.

9. У дисертаційній роботі доцільно було б здійснити комплексне оцінювання впливу запропонованих технічних рішень на безпосередню ефективність ліквідації пожеж різних класів, зокрема в умовах, максимально наближених до реальної роботи пожежно-рятувальних підрозділів, що дало б змогу повніше обґрунтувати їх практичну результативність.

Загальний висновок та оцінка дисертації

Дисертаційна робота Стася Сергія Васильовича «Розвиток наукових основ створення технічних засобів генерування струменів водної вогнегасної речовини» є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому вирішено актуальну науково-технічну проблему у сфері пожежної безпеки, що полягає у розвитку наукових основ створення технічних засобів формування струменів водної вогнегасної речовини шляхом встановлення закономірностей впливу гідродинамічних параметрів потоку, властивостей робочих рідин та конструктивних характеристик елементів систем подавання на ефективність їх застосування.

У роботі отримано вагомі наукові результати, які полягають у розвитку теоретичних положень процесів струминоутворення, удосконаленні методів математичного та чисельного моделювання, встановленні закономірностей формування водних вогнегасних струменів, а також розробленні науково обґрунтованих підходів до підвищення енергоефективності технічних засобів пожежогасіння.

Наукові положення, висновки та рекомендації дисертаційної роботи є достатньо обґрунтованими та підтверджуються результатами теоретичних досліджень, чисельного моделювання, експериментальної перевірки й практичного впровадження. Запропоновані автором технічні та методичні рішення мають не лише наукове значення, а й практичну цінність для вдосконалення пожежно-рятувальної техніки, підвищення ефективності використання водних вогнегасних речовин та раціонального використання матеріальних і енергетичних ресурсів.

Особливої уваги заслуговує комплексний характер виконаного дослідження, у межах якого поєднано питання гідродинаміки, енергетичної ефективності, удосконалення конструкцій технічних засобів пожежогасіння та оцінювання можливостей практичного застосування отриманих результатів. Важливим є також спрямування роботи на зменшення втрат енергії під час транспортування вогнегасних речовин, підвищення ефективності їх подавання та раціональне використання водних ресурсів, що відповідає сучасним вимогам розвитку пожежної науки і техніки.

Результати дисертаційного дослідження можуть бути використані підрозділами Державної служби України з надзвичайних ситуацій, підприємствами – виробниками пожежно-технічного оснащення, науково-дослідними установами, закладами вищої освіти, а також під час удосконалення нормативно-технічної бази у сфері пожежної безпеки.

За актуальністю теми, рівнем наукової новизни, теоретичним і експериментальним рівнем виконання, практичною значущістю отриманих результатів та повнотою їх апробації дисертаційна робота Стася Сергія Васильовича «Розвиток наукових основ створення технічних засобів генерування струменів водної вогнегасної речовини» відповідає вимогам, установленим до докторських дисертацій, а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека.

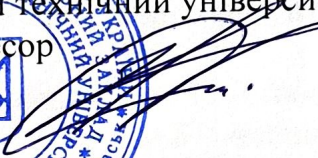
Офіційний опонент:

завідувач кафедри природоохоронної діяльності
навчально-наукового інституту гірництва та геоінженерії
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»
доктор технічних наук, професор

 Віктор КОСТЕНКО

Підпис професора, зав.каф. ПД Костенка В.К. засвідчую.

Проректор з наукової роботи
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»
доктор економічних наук, професор

 Ольга ПОПОВА

