

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу МАКСИМЕНКА Максима Володимировича «Підвищення ефективності реагування на надзвичайні ситуації техногенного характеру унаслідок пожеж на об'єктах зберігання нафтопродуктів», яку подано до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 26 Цивільна безпека, спеціальності 263 Цивільна безпека

Актуальність роботи.

Дисертаційна робота Максименка М.В присвячена розв'язанню важливої практичної задачі, з якою стикаються оперативно-рятувальні підрозділи Держаної служби України з надзвичайних ситуацій, а саме, підвищенню ефективності реагування на надзвичайні ситуації, що виникають унаслідок пожеж в резервуарних парках. Першочерговими діями оперативно-рятувальних підрозділів при локалізації і ліквідації таких пожеж є охолодження резервуара, що горить, і сусідніх з ним. Зволікання з подачею води на охолодження резервуарів або недостатня інтенсивність подачі здатні призвести до нагріву сталевих конструкцій резервуара до температури самоспалахування парів рідини, що зберігається. Це може стати причиною поширення пожежі внаслідок вибуху пароповітряної суміші в газовому просторі резервуара або виникненню горіння парів на виході з дихальних пристроїв резервуара.

Існуючі нормативні документи (Інструкція щодо гасіння пожеж в резервуарних парках із нафтою та нафтопродуктами) спираються на експериментальні дослідження з горінням певного виду нафтопродукту в резервуарі РВС-5000 і не враховують напрямку і швидкості вітру. Тому на практиці керівник гасіння пожежі має на свій власний розсуд скорегувати дії підрозділів, виходячи з реальної обстановки. З іншого боку, для таких складних пожеж характерним є дефіцит сил та засобів. Це означає необхідність визначення пріоритетів – які саме резервуари мають охолоджуватися і яка мінімально необхідна інтенсивність подачі води.

Враховуючи вищесказане, підвищення ефективності реагування на надзвичайні ситуації техногенного характеру унаслідок пожежі на об'єкті зберігання нафтопродуктів шляхом оптимального вибору сил та засобів для охолодження сусідніх резервуарів є актуальною науково-практичною задачею в галузі цивільного захисту, 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 об'ємом 189 сторінок складається з анотації, змісту, переліку умовних позначень, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел з 88 найменувань і 2 додатків, містить 68 рисунків та 10 таблиць.

Мета роботи полягає в підвищенні ефективності реагування на надзвичайні ситуації техногенного характеру унаслідок пожежі на об'єкті зберігання нафтопродуктів шляхом оптимального вибору сил та засобів для охолодження сусідніх резервуарів.

Для досягнення поставленої мети було вирішено наступні наукові задачі.

1. Проаналізовано стан безпеки в резервуарних парках та методи запобігання поширенню надзвичайної ситуації.

2. Розроблено моделі нагріву стінки і покрівлі резервуара під тепловим впливом пожежі.

3. Розроблено модель охолодження резервуара шляхом подачі води на його стінку і покрівлю та проведено її експериментальну перевірку.

4. Розроблено рекомендації щодо вибору сил та засобів та інтенсивності подачі води на охолодження резервуара, який не горить.

Об'єктом дослідження є тепловий вплив пожежі в резервуарі з нафтопродуктом на сусідні резервуари.

Предметом дослідження є оптимізація сил та засобів для охолодження резервуарів з нафтопродуктом, сусідніх з тим, що горить.

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.

Дисертаційна робота виконувалася відповідно до «Плану наукової та науково-технічної діяльності ДСНС України на 2019 рік» та Указу Президента України №722/2019 від 30 вересня 2019 року «Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року», у рамках науково-дослідної роботи «Розробка методу запобігання каскадному розповсюдженню пожежі в резервуарному парку» (№ ДР 0122U000007), в якій здобувач приймав участь в якості відповідального виконавця.

Ступінь обґрунтованості наукових положень і висновків.

Достовірність отриманих результатів забезпечується:

- збіжністю теоретичних розрахунків з результатами, отриманими автором експериментально;
- викладенням основних результатів роботи в статтях у фахових виданнях України;
- отриманням патенту України на корисну модель;
- апробацією отриманих наукових результатів на низці наукових конференцій;
- впровадженням отриманих результатів у практичну діяльність 6-го і 8-го ДПРЗ ГУ ДСНС України у Луганській області, а також у навчальний процес Національного університету цивільного захисту України.

В роботі було використано аналітичні і чисельні методи досліджень. Моделювання нагріву резервуара з нафтопродуктом під тепловим впливом пожежі проводилося на основі теорії тепломасопередачі. Для побудови оцінки коефіцієнта конвекційного теплообміну між резервуаром і газовим або рідким середовищем було використано методи теорії подібності. Для розв'язання системи диференціальних рівнянь теплообміну застосовувався метод скінчених різниць.

Основні наукові результати, одержані автором, та їх новизна.

За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 6 статей у наукових фахових виданнях України, 8 тез доповідей на конференціях; отримано 1 патент України на корисну модель.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що вперше поставлено і розв'язано задачу оптимального вибору сил та засобів для подачі води для охолодження стінок і покрівлі резервуара, сусіднього з тим, що горить. Критерієм оптимізації є мінімум витрат води або мінімум задіяного особового складу, або автоцистерн. Обмеження – температура стінки та покрівлі резервуара має не виходити за межі безпечних значень.

Удосконалено модель охолодження стінок і покрівлі резервуара водою в умовах пожежі в сусідньому резервуарі. Модель спирається на рівняння теплового балансу для стінки або покрівлі і рівняння теплового балансу водної плівки, що стікає по ній. Модель дозволяє визначити розподіл температур по стінці або покрівлі та по водній плівці.

Набула подальшого розвитку модель теплового впливу пожежі в резервуарі з нафтопродуктами на сусідні резервуари. Побудована модель враховує теплообмін резервуара, що нагрівається, випромінюванням з факелом, навколишнім середовищем і внутрішнім простором резервуара, а також конвекційний теплообмін з навколишнім повітрям і пароповітряною сумішшю в газовому просторі резервуара. Особливістю моделі є врахування нахилу факела вітром.

Отже, отримані в роботі результати повністю відповідають темі дисертаційного дослідження.

Практичне значення одержаних результатів.

Отримані результати мають практичне значення для розробки системи підтримки прийняття рішення керівником гасіння пожежі. Розроблені моделі і алгоритми можуть бути використані як на етапі проектування резервуарних парків, так і для оцінки пожежної небезпеки вже існуючих об'єктів, а також в оперативному режимі під час ліквідації наслідків надзвичайної ситуації. Зокрема, розроблені моделі нагріву вертикального сталевго резервуара під впливом пожежі в сусідньому резервуарі, а також охолодження резервуара в

умовах пожежі було впроваджено в 6-му і 8-му ДПРЗ ГУ ДСНС України у Луганській області.

Наявність патенту України на корисну модель також засвідчує прикладний результат роботи – запропоновано стаціонарний пожежний монітор для охолодження резервуарів в резервуарній групі.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.

За результатами аналізу дисертаційної роботи та публікацій автора порушення академічної доброчесності не виявлено. Елементи фальсифікації чи фабрикації тексту в роботі відсутні.

Зауваження до дисертації.

1. При розв’язанні задачі оптимального вибору сил та засобів (розділ 4) було б доцільно провести додаткові дослідження щодо того, яка саме частина резервуара потребує охолодження, щоб не охолоджувати вздовж всього напівпериметра резервуара з боку пожежі.

2. Було б доцільним більше уваги приділити опису розробленого програмного застосунка (підрозділ 4.4): інтерфейс, функціонал, порядок застосування керівником гасіння пожежі, можливості інтеграції з іншими програмними засобами.

3. На стор. 114–116 наведено опис алгоритму визначення розподілу температур по стінці резервуара і водній плівці. Було б доцільним доповнити цей опис блок-схемою алгоритму для його кращого сприйняття.

4. В задачу оптимального вибору сил та засобів слід додати ще одне обмеження – розміщувати стволи таким чином, щоб їх оператори були достатньо захищені від теплового випромінювання пожежі.

Висловлені зауваження не змінюють загального позитивного враження від дисертаційної роботи, яка виконана на відповідному науковому рівні та являє собою закінчене дослідження.

Висновки щодо дисертаційної роботи.

За загальним обсягом та науковою новизною дисертаційна робота на тему: «Підвищення ефективності реагування на надзвичайні ситуації техногенного характеру унаслідок пожеж на об’єктах зберігання нафтопродуктів» представляє собою суттєвий внесок в практику реагування

на надзвичайні ситуації техногенного характеру унаслідок пожеж в резервуарних парках. Всі поставлені в роботі завдання виконані на високому рівні і не залишають сумнівів, що здобувач оволодів методологією наукових досліджень.

Таким чином, дисертаційна робота відповідає вимогам наказу МОН України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій», постанові КМУ від 12.01.2022 р. № 44 «Порядок присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», а її автор Максименко Максим Володимирович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 26 Цивільна безпека за спеціальністю 263 Цивільна безпека.

Рецензент:

Доцент кафедри пожежної
та рятувальної підготовки
факультету оперативно-рятувальних сил
Національного університету
цивільного захисту України,
доктор технічних наук, професор



Руслан МЕЛЕЩЕНКО

