**РЕФЕРАТ**

Наукової роботи, що подається для участі у конкурсі зі здобуття премії Президента України для молодих вчених за темою:

«**Вогнегасна речовина для підвищення ефективності роботи систем водяного пожежогасіння висотних будинків**»

За статистичними даними за період з 2012 по 2016 р.р. у висотних будинках України виникло 295 пожеж, які призвели до загибелі 40 людей. В будинках з умовною висотою вище 73,5 м системи пожежогасіння, а саме системи внутрішнього протипожежного водопроводу та спринклерні системи пожежогасіння (далі – системи пожежогасіння), згідно з вимогами будівельних норм проектуються роздільно від господарсько-питного водопроводу та знаходяться водозаповненими під тиском для зменшення інерційності спрацювання при виникненні пожежі. Особливістю експлуатації водозаповнених систем пожежогасіння є те, що вода, яка знаходиться в них (міжрегламентний термін обслуговування систем пожежогасіння складає до 180 діб), фактично не циркулює, що спричиняє такі негативні явища, як корозію та біологічне заростання внутрішніх стінок трубопровідної мережі. Це обумовлює збільшення втрат напору води, додаткове навантаження на пожежну насосну станцію будинку та, як наслідок, можливість відсутності нормативного тиску в пожежних кран-комплектах та (або) спринклерних зрошувачах, що негативно впливає на ефективність пожежогасіння або може призвести до відмови системи пожежогасіння.

**Ідея роботи** полягала у підвищенні ефективності роботи систем водяного пожежогасіння висотних будинків шляхом застосування в них водної вогнегасної речовини з модифікувальними добавками, яка запобігає збільшенню втрат гідравлічного напору в трубопровідних мережах внаслідок біологічного заростання, а також має кращі показники вогнегасної здатності ніж вода.

**Мета роботи** – розкриття закономірностей впливу модифікувальних добавок до води на ефективність роботи систем водяного пожежогасіння у висотних будинках.

Для досягнення поставленої мети було визначено та поставлено до розв’язання такі задачі досліджень:

- проаналізувати сучасний стан протипожежного захисту висотних будинків, особливості проектування систем пожежогасіння в них, досвід розроблення водних вогнегасних речовин та виявити шляхи підвищення ефективності їх застосування у системах пожежогасіння;

- розробити методики проведення експериментальних досліджень з виявлення впливу модифікувальних добавок до води на ефективність роботи роздільних від господарсько-питного водопроводу СП;

- провести експериментальні дослідження з визначення впливу модифікувальних добавок до води на хімічні показники її якості під час перебування в сталевому трубопроводі СП, на інтенсивність процесів корозії та біологічного заростання водозаповненого трубопроводу, а також на гідравлічні втрати напору під час руху ВВР в трубопроводі;

- провести експериментальні лабораторні дослідження з визначення впливу модифікувальних добавок до води на відносну вогнегасну ефективність гасіння вогнищ пожеж класів А та В;

- провести натурні полігонні експериментальні дослідження з визначення ефективності системи водяного пожежогасіння спорядженої запропонованою ВВР;

- розробити пропозиції до положень ДСТУ Б В.1.1-43:2016 «Протипожежний захист громадських будинків з умовною висотою від 100 м до 150 м» в частині проектування систем водяного пожежогасіння з урахуванням отриманих результатів досліджень.

**Методи дослідження**. В роботі було використано комплексний метод дослідження, який включав аналіз і узагальнення науково-технічних досягнень з питань розроблення і застосування роздільних від господарсько-питного водопроводу систем водяного пожежогасіння для протипожежного захисту висотних будинків; метод оптичної мікроскопії для визначення дисперсності краплин; гравіметричний метод визначення швидкості корозії за втратою маси сталевих пластин, занурених у досліджувані водні розчини; стандартизовані методики визначення хімічних показників якості води (pH-метрія, кріоскопія, вміст заліза, потенціометрія, показник окиснення) із застосуванням метрологічно атестованого обладнання та повірених засобів.

Відносну вогнегасну ефективність водних вогнегасних речовин у разі гасіння у лабораторних умовах тонкорозпиленими струменями макетних вогнищ класу В оцінювали як співвідношення критичних інтенсивностей їх подавання, класу А – як співвідношення витрачених об’ємів води та об’ємів водних вогнегасних речовин на гасіння макетного вогнища.

Вплив модифікувальних добавок до води на гідравлічні втрати напору в системі пожежогасіння досліджено за стандартизованим методом порівняння значень коефіцієнту витрати спринклерного зрошувача (К-фактор).

Ефективність системи спринклерного пожежогасіння проводили у полігонних умовах із застосуванням метрологічно-атестованого обладнання та повірених засобів вимірювання, а також модельного вогнища пожежі 13А, регламентованого за ДСТУ EN 3-7: 2014.

Математичні і статистичні методи обробки результатів експериментальних досліджень здійснювались із використанням програмного забезпечення Microsoft Office Excel, ImageJ, Obrobdisp, Дисперсність-3.

**Основні наукові положення та їхня новизна.**

 Наукова новизна роботи полягала у розкритті закономірностей впливу модифікувальних добавок до води на ефективність роботи систем водяного пожежогасіння висотних будинків. При цьому:

- уперше виявлено, що заповнення трубопровідної мережі, роздільної від внутрішнього господарсько-питного водопроводу, системи водяного пожежогасіння запропонованою водною вогнегасною речовиною з вмістом 1% мас бінарної суміші силікату натрію та карбонату калію за їх мольного співвідношення 1:1 знижує інтенсивність процесу корозії та біологічного заростання внутрішньої поверхні трубопроводу, що запобігає збільшенню втрат гідравлічного напору та зниженню ефективності протипожежного захисту висотних будинків при довготривалій експлуатації зазначених систем пожежогасіння;

- уперше виявлено ефект синергізму під час гасіння твердих матеріалів та горючих рідин тонкорозпиленими струменями запропонованої водної вогнегасної речовини з вмістом 1% (мас) бінарної суміші силікату натрію та карбонату калію за їх мольного співвідношення 1:1, який проявляється у неадитивному підвищенні значень відносної вогнегасної ефективності у 2,2 рази для класу А та 2,7 рази для класу В, порівняно із значеннями ефективності в 1,3-1,8 рази для окремих розчинів запропонованих модифікувальних добавок;

- набуло подальшого розвитку уявлення щодо можливості та доцільності застосування окремого виду водних вогнегасних речовин комплексної дії з модифікувальними добавками цільового призначення;

- удосконалено емпіричну формулу розрахунку лінійних гідравлічних втрат напору у системі внутрішнього протипожежного водопроводу, що враховує змінення швидкості біологічного заростання трубопровідної мережі системи пожежогасіння та клас забруднення водної вогнегасної речовини, якою вона споряджена залежно від терміну її експлуатації.

**Практичне значення і реалізація отриманих результатів** полягає у розкритті особливостей експлуатації та підвищенні ефективності роботи системи водяного пожежогасіння висотних будинків, шляхом її спорядження водною вогнегасною речовиною цільового призначення, як для збереження гідравлічних параметрів системи так і для підвищення її вогнегасної ефективності.

Результати наукової роботи використанні при розробці вимог до національного стандарту України ДСТУ Б В.1.1-43:2016 «Протипожежний захист громадських будинків з умовною висотою від 100 м до 150 м», в частині проектування систем водяного пожежогасіння у висотних будинках.

Особистий внесок номінанта полягає в участі у формулюванні ідеї роботи, визначенні мети і завдань досліджень, об’єкту та предмету досліджень, самостійному аналізі вітчизняних та закордонних джерел інформації, удосконаленні та розробленні методик досліджень та обладнання, проведенні експериментальних досліджень та обробленні їх результатів, формулюванні та узагальненні висновків.

**Апробація результатів наукової роботи.** Основні результати досліджень доповідались, обговорювались та отримали позитивне схвалення на міжнародних та національних науково-практичних конференціях, а саме:

- ІV Міжнародній науково-практичній конференція «Надзвичайні ситуації: безпека та захист» (Черкаси, 2014).

- VII Міжнародній науково-практичній конференції «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій» (м. Черкаси, 2016).

- ХVIII Всеукраїнська науково-практична конференція «Сучасний стан цивільного захисту в Україні: перспективи та шляхи європейського простору» (м.Київ, 2016).

- Міжнародній науково-практичній конференції «Пожежна та техногенна безпека. Теорія, практика, інновації» (м. Львів, 2016).

**Публікації.** Основний зміст роботи викладено в п’яти наукових статтях, віднесених до переліку фахових, одній статті у виданні, що входить до наукометричних баз Index Copernicus, Google Scholar, ICI Journals Master List та одній статті у іноземному виданні.

Результати досліджень також висвітлено у п’яти матеріалах та тезах міжнародних та національних науково-практичних конференцій, а також оформлено один патент на корисну модель (№118229 «Водна вогнегасна речовина для автономних систем пожежогасіння»).

Згідно бази даних Scopus загальна кількість посилань на публікацію автора за представленою в роботою, складає 1, h-індекс (за роботою) = 1; згідно бази даних Google Shcolar загальна кількість посилань - складає 7, h-індекс (за роботою) = 1. Новизну та конкурентоспроможність технічних рішень захищено 1 патентом.

Старший науковий співробітник

відділу нормативно-правового

забезпечення науково-дослідного

центру технічного регулювання

УкрНДІЦЗ, канд. тех. наук Я.В. Балло