

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Жартовського Сергія Володимировича «Розвиток наукових основ протипожежного захисту об'єктів з пожежним навантаженням із целюлозовмісних матеріалів водними вогнебіозахисними речовинами», поданої на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека

Актуальність. Дисертаційна робота присвячена подальшому розвитку наукових основ протипожежного захисту об'єктів з пожежним навантаженням із целюлозовмісних матеріалів (ЦВМ): деревини, тканин, паперу, очерету. Інтенсивний розвиток будівництва супроводжується збільшенням пожежного навантаження на зазначених об'єктах. При цьому протягом останніх 20 років неухильно зростає навантаження за рахунок матеріалів пожежі класу А, особливо через застосування (ЦВМ), що в даний час становить приблизно 80% від загальної маси навантаження. Оскільки ЦВМ здатні загорятися від низькокалорійних джерел займання, найбільша кількість пожеж виникає внаслідок необережного поводження з вогнем (не менше 60% від загальної кількості пожеж протягом останніх років). При цьому всього 1,1 % пожеж за останні 20 років в Україні погашено на початковій стадії їх розвитку. Тривалий час використовувались речовини для капілярного просочення деревини, які у своєму складі мали високотоксичні речовини (наприклад, фторид натрію, пентафенолят натрію, солі хрому та інш.), що додатково підвищувало екологічну небезпеку об'єктів. До того ж вони забезпечували надто короткий термін вогнезахисту деревини (до 1 року), а продукти згорання були високо небезпечними.

Отже, протипожежний захист на зазначених об'єктах не спрацював належним чином, оскільки заходи та засоби активного захисту (застосування вогнегасних речовин та техніки їх подавання) та пасивного захисту (профілактичний вогнезахист деревини та інших ЦВМ) суттєво не впливали на покращення загального рівня захисту об'єктів від пожеж.

Наведені протиріччя вказують на актуальність теми досліджень. Актуальність підкреслюється і тим, що робота виконувалась відповідно до плану науково-дослідних робіт Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту ДСНС України: «Провести дослідження з розкриття особливостей процесів припинення горіння горючих речовин під час застосування сучасних вогнегасних речовин та технологій їх подавання» (ДР № 0111U006565), «Провести дослідження та науково обґрунтувати методику визначення тривалості зберігання показників якості вогнезахисту

будівельних конструкцій з урахуванням умов їх експлуатації» (ДР № 0111U007404), «Провести дослідження з виявлення факторів впливу на ефективність вогнезахисту деревини та виробів з неї» (ДР № 0111U006271).

Наукова новизна та ступінь обґрунтованості результатів. В роботі запропоновано вирішення важливої науково-прикладної проблеми у сфері пожежної безпеки що полягає у подоланні недосконалості методів пасивного і активного протипожежного захисту об'єктів з пожежним навантаженням із ЦВМ з використанням ефективних екологічно безпечних водних вогнебіозахисних речовин (ВВБЗР) для попередження, локалізації і ліквідації пожеж на початковій стадії їх розвитку.

Автором вперше запропоновано математичну модель розподілу антипіренів всередині вогнезахищеної деревини. Модель дозволяє визначати оптимальну концентрацію антипіренів у водному робочому розчині для максимального насичення поверхневих шарів деревини. Використання моделі придатне для вогнебіозахисних засобів, що використовуються при поверхневому вогнезахисті дерев'яних елементів горищних покриттів будівель та споруд на об'єктах різного призначення на вимогу державних будівельних норм в Україні. Наприклад, показано, що оптимальна концентрація антипіренів у робочому розчині антипірену зі складу вогнебіозахисної речовини ДСА-1М (ДСА-2М) має становити 30,4 %.

Автором запропоновано нові моделі енергетичної складової хіміко-фізичних процесів, що відбуваються в захищеній та незахищеній деревині (заболонь сосни) при її нагріванні до настання фази полум'яного горіння. Результати математичного моделювання вказують на істотний очікуваний охолоджувальний ефект від використання запропонованих антипіренів для вогнезахисту деревини, оскільки інтервал часу від початку теплового впливу до моменту початку полум'яного горіння вогнезахищеної деревини (обробленої ВВБЗР на основі фосфатів та сульфатів амонію) більше ніж в два рази більший порівняно з таким інтервалом для невогнезахищеної деревини, що створює певні передумови для ліквідації пожежі на початковій стадії її розвитку.

В роботі представлено метод пасивного протипожежного захисту целюлозовмісних матеріалів на основі використання ВВБЗР комплексної дії, що складаються з водного розчину синергетичної суміші фосфатів, сульфатів амонію та водного розчину полігексаметиленгуанідингідрофосфату, або водного розчину полігексаметиленгуанідингідрофосфат карбаміду, та визначено рівень ефективності вогнебіозахисту навантаження за показниками пожежної небезпеки та стійкості до біоруйнування.

В роботі також представлено метод активного протипожежного захисту об'єкта з пожежним навантаженням із ЦВМ з використанням в якості вогнегасного заряду в первинних засобах пожежогасіння ВВБЗР на основі полігексаметиленгуанідингідрофосфата карбаміду. Цей метод забезпечує ефективність вогнегасіння тонкорозпиленими струменями зазначеної речовини в 4,9 рази вище у порівнянні з тонкорозпиленими струменями води. Отримані результати поширено і для вогнищ пожеж класу В: запропонований метод за аналогічних умов забезпечує ефективність вогнегасіння тонкорозпиленими струменями в 3,2 рази вище порівняно із подаванням тонкорозпилених струменів води. Зазначені результати підтверджені лабораторними та полігонними випробуваннями.

Розроблені методи об'єднані при створенні єдиної системи пасивного і активного протипожежного захисту. Проведено оцінювання технічної ефективності реалізації запропонованої системи за методом Гретенера, яке вказує на можливість зменшення пожежної небезпеки об'єкта в 14 разів в порівнянні з відсутністю такої системи.

Практичне значення. Результати дисертаційної роботи втілено в розробку трьох патентів України на корисну модель щодо складів ВВБЗР для вогнебіозахисту деревини, тканин, паперу і очерету, які в подальшому використано при розробці технічних умов виготовлення та регламентів використання ВВБЗР, що серійно виробляються на потужностях ТОВ «Вогнебіозахист» (м. Київ) та ТОВ «Захист-Центр» (м. Київ).

Результати дисертаційної роботи використано при розробці та впровадженні: національного стандарту України «Проектування дерев'яних конструкцій. Частина 1-1. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість» (EN 1995-1-2: 2004, MOD) ДСТУ-Н-П Б В.2.6-157: 2010; систем пасивного і активного захисту об'єктів з пожежним навантаженням із ЦВМ від пожеж на початковій стадії їх розвитку із застосуванням розроблених ВВБЗР. Результати дисертації впроваджено у навчальний процес Національного університету цивільного захисту України (за напрямками підготовки «Цивільний захист» та «Пожежна безпека») та увійшли до навчальних посібників: «Вогнезахист деревини та виробів з неї», «Вогнегасні порошки та умови їх застосування».

Публікації. Наукові положення, висновки і рекомендації сформульовані в дисертації, достатньо повно викладено в одній монографії, 3 статтях у закордонних фахових наукових виданнях, 20 статтях у наукових фахових виданнях України (з яких 5 опубліковані у виданнях, що індексуються у міжнародних науко-метричних базах), 10 доповідях і тезах доповідей у збірниках матеріалів конференцій, 3 патентах на корисну модель.

Зауваження:

1. В літературному огляді не достатньо уваги приділено порівняльній характеристиці вогнезахисних просочень з іншими способами вогнезахисту целюлозовмісних матеріалів (наприклад, з покриттями, в тому числі покриттями, що спучуються).

2. По тексту роботи в більшості випадків використовується класифікація шкідливих властивостей речовин, в якій чотири класи небезпеки. Але в деяких випадках автор застосовує іншу класифікацію – за ступенем токсичності, в якій шість класів небезпеки, що ускладнює трактування отриманих результатів.

3. В роботі мало уваги приділено впливу вогнезахисних засобів окремо на чотири складові вогнезахисної дії (охолодження, ізолювання, інгібування, флегматизування).

4. Представлене в роботі феноменологічне уявлення про реалізацію охолоджувального ефекту при використанні гелеутворюючих речовин не враховує ефект плівкового кипіння (ефект Лейденфроста).

5. Не зрозуміло як визначаються умови займання деревини в моделях енергетичної складової хіміко-фізичних процесів, що відбуваються в захищеній та незахищеній деревині при її нагріванні до настання фази полум'яного горіння.

6. При проведенні експериментів використовувався бензин марки А-76, який в даний час не виробляється в Україні відповідно до вимог державних стандартів.

Оформлення дисертаційної роботи. Структура та обсяг представленої роботи відповідають вимогам ДАК України, що висуваються до тексту дисертацій (наказ МОН України №40 від 12.01.2017 р.). Дисертацію викладено грамотною лаконічною мовою наукових праць.

Зміст автореферату відповідає основним положенням дисертації. В роботі не використовуються результати та висновки кандидатської дисертації.

Висновки. Дисертаційна робота Жартовського С.В. «Розвиток наукових основ протипожежного захисту об'єктів з пожежним навантаженням із целюлозовмісних матеріалів водними вогнебіозахисними речовинами» виконана на високому науковому рівні. Автором продемонстровано глибоке знання проблеми, вміння сформулювати задачі та знайти шляхи їх вирішення, добре володіння сучасними методами наукових досліджень. В роботі дійсно знайшли подальший розвиток наукові основи протипожежного захисту об'єктів з пожежним навантаженням із целюлозовмісних матеріалів та одержані нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності забезпечують вирішення

важливої науково-прикладної проблеми щодо попередження та ліквідації пожеж на початковій стадії їх розвитку шляхом подолання недосконалості методів пасивного і активного протипожежного захисту із використанням нових складів водних вогнебіозахисних речовин. Таким чином, дисертація відповідає вимогам пунктів 9, 10, 12, 13 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» (Постанова Кабінету Міністрів України №567 від 24.07.2013 р.), а її автор заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека.

Професор кафедри спеціальної хімії
та хімічної технології
Національного університету
цивільного захисту України,
д.т.н. (спеціальність 21.06.02), доцент

О.О. Кіреєв

