

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу ЧЕБОТАРЬОВОЇ Олени Миколаївни «Вогнестійкі покриття по текстильних матеріалах на основі гібридних гелів SiO_2 », яку подано до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 26 «Цивільна безпека», спеціальності 261 «Пожежна безпека»

Актуальність теми роботи

Дисертаційна робота присвячена вирішенню важливого науково-практичного завдання у галузі пожежної безпеки – підвищення пожежної безпеки текстильних матеріалів шляхом розробки ефективної та простої технології одержання вогнезахисних кремнеземистих покриттів з використанням безпечних і доступних антипіренів.

У роботі проведено аналіз сучасних наукових джерел щодо шляхів підвищення вогнестійкості текстильних матеріалів. Встановлено два основні напрямки підвищення вогнестійкості текстильних матеріалів: хімічна модифікація волокон ниток тканини та нанесення вогнестійких покриттів по тканинах. Перший напрямок реалізується під час виготовлення на виробництві синтетичних волокон – основи для створення ниток тканини. Другий напрямок базується на здобутках наукової діяльності науковців всього світу стосовно створення нових складів захисних композицій, антипіренів нового покоління, а також комбінації методів нанесення покриттів та технологій створення вогнезахисних композицій. Зазвичай розроблені методи та склади вогнезахисних композицій складні у виготовленні, мають попередній етап створення складної за технологією та будовою антипіренової складової. Великою проблемою є також негативний вплив антипіренів та продуктів їх розкладання під час утилізації просочених текстильних матеріалів на екологічний стан навколишнього середовища. Отже, дослідження спрямовані на розробку нової простої та дешевшої технології вогнезахисних кремнеземистих покриттів з використанням безпечних та

простих за будовою антипіренів є актуальною науково-прикладною задачею.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності в цілому і оформлення

Дисертація складається із титульного аркушу, анотації українською та англійською мовами, змісту, переліку умовних позначень, скорочень і термінів, вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний об'єм дисертації складає 185 сторінок та включає 33 рисунки, 17 таблиць, 2 додатків та 159 джерел використаної літератури.

Мета роботи: розробка вогнезахисних покриттів по текстильних матеріалах на основі гібридних гелів SiO₂.

Для досягнення поставленої мети були вирішені наступні задачі:

1. проаналізовано сучасний стан проблеми підвищення вогнестійкості текстильних матеріалів;
2. розроблено технологічні особливості одержання стійких вогнезахисних золів SiO₂ на основі рідкого скла;
3. розроблено склади вогнестійких еластичних кремнеземистих покриттів по текстильних матеріалах;
4. проведено оптимізацію складів вогнезахисної композиції та розроблено рекомендації щодо її практичного використання.

Об'єктом дослідження є процес вогнезахисту текстильних матеріалів покриттями на основі гібридних гелів SiO₂.

Предметом дослідження є вогнезахисні властивості покриттів на основі гібридних гелів SiO₂ по текстильних матеріалах.

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, грантами

Робота виконувалась у рамках науково-дослідної роботи № 0122U000018 «Розробка технології вогнестійких покриттів по текстильних матеріалах на основі гібридних гелів SiO₂».

Ступінь обґрунтованості наукових положень і висновків, сформульованих у дисертації

Результати дисертаційної роботи, наукова новизна та висновки є достатньо обґрунтованими.

Достовірність отриманих результатів підтверджується:

- результатами проведених експериментальних досліджень, що доповнюють один одного;
- публікацією матеріалів досліджень у фахових наукових виданнях як України, так і країн Євросоюзу, у тому числі й індексованих базою SCOPUS;
- апробацією результатів під час участі у міжнародних науково-практичних конференціях;
- впровадженням експериментального зразка протипожежного полотна у комплектацію пожежно-рятувального автомобіля у якості первинного засобу пожежогасіння у підрозділах ДСНС у Закарпатській області, а також у навчальний процес Національного університету цивільного захисту України – складу, технологічного регламенту одержання розроблених вогнезахисних кремнеземистих покриттів та лабораторної установки для проведення вогневих випробувань вогнезахисних покриттів.

Досягнення поставленої мети та завдань досліджень здійснювалися з використанням теоретичних та стандартних методів досліджень. Оптимізацію фазового складу вогнезахисного покриття виконували за допомогою математичного планування експерименту, достовірність результатів підтверджували статистичною обробкою з використанням комп'ютерного програмного забезпечення.

Основні наукові результати, одержані автором, та їх новизна

Основні результати дисертаційної роботи опубліковані у 25 наукових працях, у тому числі: 7 статтях у фахових виданнях України, 4 статтях у наукових журналах країн Євросоюзу, що входять до бази даних Scopus, 13

тезах доповідей. Технічну новизну підтверджено 1 патентом на корисну модель.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у розробці технологічних особливостей одержання вогнезахисних стійких золів SiO_2 за рахунок утворення буферного розчину під час перебігу хімічної обмінної реакції силікату натрію з оцтовою кислотою, що дозволило стабілізувати продукт реакції – золь кремнекислоти та підвищити вогнезахисну дію розроблених композицій низької концентрації на його основі (4–8 % SiO_2).

Розробці та оптимізації складу вогнезахисних покриттів по текстильних матеріалах в системі золь SiO_2 – діамонійгідрофосфат – карбамід за рахунок утворення ковалентних зв'язків покриття з поверхнею волокон ниток тканини, який відрізняється тим, що під дією води відбувається додаткове зміцнення покриття, що дозволяє підвищити вогнезахисні та експлуатаційні властивості.

Удосконаленню методів нанесення вогнезахисних покриттів, які за рахунок наявності двох зон оптимуму у співвідношенні концентрацій антипіренів дозволяють в залежності від хімічного складу та щільності тканини змінювати не тільки концентрацію золю SiO_2 , але й співвідношення антипіренів, що дозволяє обробляти тканини різного призначення.

Практичне значення одержаних результатів

Розроблено просту та дешеву технологію отримання кремнеземистих вогнезахисних покриттів на основі рідкого скла для коттонвмісних текстильних матеріалів різного типу, щільності та товщини. Показано, що в інтервалі концентрацій золів SiO_2 (4–16 %) можливо отримувати стабільні золі кремнекислоти, які утворюють покриття на поверхні кожного волоконця ниток тканини, запобігаючи доступу кисню під час дії вогню. Просочені оббивні тканини стійкі до дії джерел запалювання низької потужності (сірники, сигарети), а також не загоряються у разі контакту з полум'ям, що зменшить пожежну небезпеку в місцях великого

скупчення людей. За рахунок надійного захисту від доступу кисню під час дії полум'я тканини піддаються піролізу, не порушуючи цілісності покриття, тому після дії полум'я зберігається еластичність покриття.

Розроблені вогнезахисні покриття можна наносити на захисні костюми для підвищення безпеки роботи пожежних, а також для подовження експлуатаційного строку протипожежного полотна.

Результати дисертаційної роботи (а саме експериментальний зразок протипожежного полотна ПП-2 розміром 1,5×2 м з максимальною температурою експлуатації до 600 °С протягом 420 с) впроваджено у комплектацію пожежно-рятувального автомобіля в якості первинного засобу пожежогасіння в підрозділах ДСНС у Закарпатській області (акт впровадження від 14.06.2023 р).

Склад, технологічний регламент одержання розроблених вогнезахисних кремнеземистих покриттів та лабораторна установка для проведення вогневих випробувань вогнезахисних покриттів впроваджено у навчальному процесі Національного університету цивільного захисту України при вивченні дисципліни «Технологія вогнестійких захисних покриттів» освітньо-професійної програми «Радіаційний та хімічний захист» для підготовки здобувачів вищої освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» за 37 спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» (акт впровадження від 23.05.2023 р).

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності

За результатами аналізу дисертаційної роботи та публікацій автора порушення академічної доброчесності не виявлено. Текст роботи не містить елементів фальсифікації, фабрикації, плагіату та запозичень.

Зауваження до дисертації

1. У роботі наведено результати експериментальних досліджень з визначення площі пошкодження зворотного боку тканини після дії вогню протягом 8с, проте із тексту не зрозуміла методика проведення цього експерименту,

зокрема, підготовка зразків, умов випробувань та розрахунок площі пошкодження, хоча і є посилання на використання графічного редактора CorelDraw12.

2. З тексту дисертації не зрозуміло, чому експериментальні золі кремнекислоти готували за умов рН 5-6, якщо відомо, що найбільш стійкими та живучими є золі лужні з рН більше 10 або кислі з рН менше 2.
3. На стор.84 мова йде про текучість експериментальних золів, але відповідні графіки не наведені, що робить сприйняття матеріалу проблематичним.
4. В розділі 3.1 наведені результати досліджень композицій, що містять метилсиліконат калію, але не вказано, з якою метою його використовували та чому в подальших дослідженнях він не фігурує.
5. В тексті дисертації немає пояснення, чому для досліджень обрано тільки целюлозовмісні тканини. У чому полягає особливість вогнезахисту целюлозовмісних тканин?
6. З тексту дисертації не зрозуміло, чому для визначення оптимального складу для різних типів тканини обиралися різні інтервали варіювання концентрацій антипіренів.

Проте вказані недоліки не знижують наукової та практичної цінності дисертаційної роботи і не впливають на її загальну оцінку. Робота виконана на відповідному науковому рівні та являє собою закінчене дослідження.

Висновки щодо дисертаційної роботи

Результати рецензування дисертаційної роботи ЧЕБОТАРЬОВОЇ Олени Миколаївни на тему «Вогнестійкі покриття по текстильних матеріалах на основі гібридних гелів SiO₂», яку подано до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 26 «Цивільна безпека» спеціальності 261 «Пожежна безпека», дозволяють зробити висновок про її відповідність вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій», постанови КМ України № 44 від 12.01.2022 р.

«Порядок присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», зі змінами відповідно постанови КМ України № 341 від 21.03.2023 р., а її авторка, ЧЕБОТАРЬОВА Олена Миколаївна, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 26 «Цивільна безпека» спеціальності 261 «Пожежна безпека».

Офіційний рецензент:

Доцент кафедри пожежної і техногенної безпеки об'єктів та технологій

Національного університету цивільного захисту України

кандидат технічних наук, доцент

Олександр ГРИГОРЕНКО

Олександр Григоренко О.М.
Заступник начальника
кафедри пожежної і техногенної безпеки
об'єктів та технологій
Національного університету цивільного захисту України
№ 08571363