

## РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Чеботарьової Олени Миколаївні

«Вогнестійкі покриття по текстильних матеріалах на основі гібридних гелів  $\text{SiO}_2$ », яку подано до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 26 «Цивільна безпека», спеціальності 261 «Пожежна безпека»

### **Актуальність теми роботи**

Дисертаційна робота Чеботарьової О. М. відноситься до науково-дослідних робіт, пов'язаних з розв'язанням важливої практичної задачі підвищення вогнестійкості текстильних матеріалів. Текстильні матеріали широко використовуються у промисловості та побуті як оздоблювальні та оббивні матеріали. Вони в значній ступені обумовлюють велику пожежну навантагу в житлових та адміністративних приміщеннях. Особлива потреба в підвищенні вогнестійкості текстильних матеріалів існує для одягу працівників, які працюють в умовах інтенсивних теплових випромінювань – пожежники, зварювальники, ливарники.

Для підвищення вогнестійкості текстильних матеріалів використовується декілька підходів. По перше, це створення волокон з високою вогнестійкістю. Цього можна досягнути розробкою нових полімерних матеріалів з підвищеною термостійкістю з яких можна одержати відповідні волокна. Різновидом такого підходу є хімічна модифікація існуючих полімерів, з яких одержують волокна. Цей шлях потребує великих фінансових гасових витрат. Менш затратним є підхід, в якому використовується нанесення вогнестійких покриттів по тканинах з використанням антипіренів. В цієї роботі використано саме такий шлях вирішення практичної задачі підвищення вогнестійкості текстильних матеріалів.

Перспективність такого підходу було обґрунтовано в попередніх роботах, проведених в Національному університеті цивільного захисту України. Результати цих робіт вказують на можливість швидкого впровадження результатів роботи в практику з невеликими фінансовими витратами. Таким чином, розробка простої та дешевшої технології нанесення вогнезахисних кремнеземистих покриттів по текстильних матеріалах 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 анотації, вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний об'єм дисертації складає 185 сторінок та включає 33 рис., 17 табл., 2 додатків та 159 джерел використаної літератури.

Дисертантом чітко сформульовано мету роботи - розробка вогнезахисних покриттів по текстильних матеріалах на основі гібридних гелів SiO<sub>2</sub>. Також обґрунтовано обрано задачі, які треба розв'язати для досягнення цієї мети:

- проаналізувати сучасний стан проблеми підвищення вогнестійкості текстильних матеріалів;
- розробити технологічні особливості одержання стійких вогнезахисних золів SiO<sub>2</sub> на основі рідкого скла;
- розробити склади вогнестійких еластичних кремнеземистих покриттів по текстильних матеріалах;
- провести оптимізацію складів вогнезахисної композиції та розробити рекомендації щодо її практичного використання.

Відмічено об'єкт дослідження – процес вогнезахисту текстильних матеріалів покриттями на основі гібридних гелів SiO<sub>2</sub> та предмет дослідження – вогнезахисні властивості покриттів на основі гібридних гелів SiO<sub>2</sub> по текстильних матеріалах. Обґрунтовано вибір методів дослідження для вирішення поставленої задачі, які включають математичне планування та статистичну обробку результатів експерименту.

Треба відмітити, що автором проведено глибокий аналіз літературних джерел за темою дисертації, в якому розглянуто багато джерел іноземної наукової літератури. Позитивною особливістю дисертаційної роботи є великій об'єм проведених експериментальних досліджень. Одержані результати дозволили надати рекомендації щодо практичного використання вогнезахисної композиції і розробити технологічну схему приготування вогнезахисної композиції та методику просочення нею текстильних матеріалів.

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**

Дисертаційна робота виконувалася відповідно до основних положень Концепції наукової діяльності Національного університету цивільного захисту України, а також у рамках науково-дослідної роботи № 0122U000018 "Розробка технології вогнестійких покриттів по текстильних матеріалах на основі гібридних гелів SiO<sub>2</sub>" в якій здобувач був відповідальним виконавцем.

### **Ступінь обґрунтованості наукових положень і висновків**

Достовірність отриманих результатів забезпечується:

- результатами виконаних автором низки експериментальних досліджень;
- публікацією статей в провідних фахових виданнях України, зокрема, індексованих базою Scopus;
- апробацією отриманих наукових результатів на міжнародних наукових конференціях;
- впровадженням отриманих результатів у практичну діяльність в підрозділах ДСНС у Закарпатській області. у навчальному процесі Національного університету цивільного захисту України.

### **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<sub>2</sub>, оптимізації складу вогнезахисних покриттів по текстильних матеріалах в системі золь SiO<sub>2</sub> – діамонійгідрофосфат та розвитку методів нанесення вогнезахисних покриттів.

### **Практичне значення одержаних результатів**

Отримані результати мають практичне значення для отримання кремнеземистих вогнезахисних покриттів на основі рідкого скла для

коттонвмісних текстильних матеріалів різного типу, які утворюють покриття на поверхні кожного волоконця ниток тканини, запобігаючи доступу кисню під час дії вогню, що забезпечує відсутність загоряння у разі контакту з полум'ям. Такі вогнезахисні покриття можна наносити на захисні костюми для підвищення безпеки роботи пожежних, а також для подовження експлуатаційного строку протипожежного полотна. 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».

### **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. В роботі використовуються багато спеціальних хімічних і хіміко-технологічних термінів (золь-гель процес, пошарова збірка, кремнегель, силікагель, гідроліз, поліконденсація), які було би доцільно пояснити.

2. Треба пояснити терміни «тепловий бар'єр» і «ізолювальний бар'єр». Крім того не зрозуміло як гелева силікатна плівка може забезпечити високі ізолюючі властивості якщо ксерогелі являють собою структуру з великою кількістю відкритих порожнин.

3. З тексту роботи не зрозуміло яким чином забезпечується адгезія багатошарового покриття до поверхні волокон тканини та чому використано в якості антипірену діамоній фосфат, а не розглянуто моноамоній фосфат.

4. В розділі 1 докладно розглянуто механізми вогнезахисту різних покриттів, а в подальшому тексті для обраного покриття цьому важливому питанню приділено малу увагу.

5. В поясненнях на сторінці 80 невдало прийнято припущення, що іони в розчині можуть існувати в несольватованому вигляді та неправильно визначено заряд силікат іону.

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

### **Висновки щодо дисертаційної роботи**

За загальним обсягом та науковою новизною дисертаційна робота на тему: «Вогнестійкі покриття по текстильних матеріалах на основі гібридних гелів  $\text{SiO}_2$ » представляє собою суттєвий внесок в практику прогнозування хімічної обстановки при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах та реагування на НС з викидом небезпечних хімічних речовин. Вона 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 зі змінами внесеними згідно з постановами КМУ від 21.03.2022 р. № 341, 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  
Професор кафедри спеціальної  
хімії та хімічної технології  
Національного університету  
цивільного захисту України  
доктор технічних наук, професор

Олександр КІРЄЄВ



*Олександр Кіреєв О.О.*

*Олександр Кіреєв*