



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **163378** (13) **U**

(51) МПК (2026.01)

**C09K 21/00**

**C07C 53/08** (2006.01)

**C04B 14/04** (2006.01)

**C04B 14/22** (2006.01)

**C08K 3/40** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

|                                                                                       |                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) Номер заявки: <b>u 2025 05625</b>                                                | (72) Винахідник(и):<br><b>Скородумова Ольга Борисівна (UA),<br/>Лисак Наталія Михайлівна (UA),<br/>Чернуха Антон Андрійович (UA)</b>            |
| (22) Дата подання заявки: <b>17.11.2025</b>                                           | (73) Володілець (володільці):<br><b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ<br/>ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ,<br/>вул. Онопрієнка, 8, м. Черкаси, 18034 (UA)</b> |
| (24) Дата, з якої є чинними<br>права інтелектуальної<br>власності: <b>18.06.2026</b>  |                                                                                                                                                 |
| (46) Публікація відомостей<br>про державну<br>реєстрацію: <b>17.06.2026, Бюл.№ 24</b> |                                                                                                                                                 |

## (54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ВОГНЕЗАХИСНОЇ КРЕМНЕЗЕМВІСНОЇ КОМПОЗИЦІЇ ДЛЯ ЦЕЛЮЛОЗОВІСНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ РІДКОГО СКЛА

### (57) Реферат:

Спосіб отримання вогнезахисної кремнеземвмісної композиції для целюлозовмісних матеріалів на основі рідкого скла, за яким змішують водні розчини рідкого скла ( $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,5\text{SiO}_2$ ) та оцтової кислоти ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

|                                             |        |
|---------------------------------------------|--------|
| $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,5\text{SiO}_2$ | 4-5    |
| $\text{CH}_3\text{COOH}$                    | 6-7    |
| $\text{H}_2\text{O}$                        | 89-90. |

UA 163378 U

UA 163378 U

Корисна модель належить до способів одержання кремнеземвмісних вогнезахисних покриттів, призначених для захисту целюлозовмісних текстильних матеріалів від вогню.

Відомий аналог [1], в якому запропоновано використовувати як захисне покриття по текстильних матеріалах золь кремнійорганічних компонентів. Золь рівномірно покриває волокна бавовняних ниток тканини, що забезпечує високу еластичність та гідрофобність бойового одягу пожежного. При взаємодії з відкритим полум'ям захисний шар покриття, виконаний з бавовняної тканини, просоченої золем кремнійорганічних компонентів, здатний витримувати температуру 600-620 °C.

Недоліком відомого аналога є висока вартість.

Відомий аналог [2], в якому спосіб отримання вогнезахисного покриття полягає в утворенні золю кремнезему завдяки лужному гідролізу тетраетоксисилану ( $(C_2H_5O)_4Si$ ). Кремнекислоту, що утворюється під час гідролізу, піддають поліконденсації в лужних умовах, забезпечуючи отримання еластичного покриття. Нанесення композиції призводило до підвищення вогнестійкості та покращення гідрофобних властивостей поверхні, що захищається.

Недоліками даного аналога є висока вартість та екологічна небезпечність кремнійорганічних прекурсорів. Крім цього, лужне середовище, у якому проводиться гідроліз тетраетоксисилану, може чинити руйнівну дію на матеріали, що захищаються. Причиною для перегляду складу таких вогнезахисних композицій також є значні екзотермічні ефекти, що можуть спостерігатися під час термічної деструкції кремнійорганічних прекурсорів та сприяють додатковому підвищенню температури покриття під час дії вогню.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити спосіб отримання вогнезахисного кремнеземвмісного покриття з акцентом на екологічну безпечність та вартісну доступність.

Поставлена задача вирішується у способі отримання вогнезахисної кремнеземвмісної композиції для целюлозовмісних матеріалів на основі рідкого скла, за яким змішують водні розчини рідкого скла ( $Na_2O \cdot 2,5SiO_2$ ) та оцтової кислоти ( $CH_3COOH$ ), при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

|                        |        |
|------------------------|--------|
| $Na_2O \cdot 2,5SiO_2$ | 4-5    |
| $CH_3COOH$             | 6-7    |
| $H_2O$                 | 89-90. |

Важливим аспектом є технологія приготування золю кремнієвої кислоти, а саме порядок та швидкість змішування реагентів, при використанні якого можливе утворення ацетатного буферного розчину, який забезпечує підтримання pH в інтервалі 5,5-6. Середовище композиції, що при цьому утворюється, близьке до нейтрального, тому вона не надає руйнівної дії на текстильний матеріал.

Спосіб отримання вогнезахисної кремнеземвмісної композиції для целюлозовмісних матеріалів на основі рідкого скла здійснюють наступним чином: до водного розчину рідкого скла при постійному перемішуванні швидко додається розчин оцтової кислоти ( $CH_3COOH$ ). Перемішують виконують протягом 3-5 хв, відстоюють отриману композицію протягом 5 хв, після чого золь готовий до використання.

Утворений золь має високу плинність протягом часу, достатню для його ефективного нанесення на поверхню. Покриття, утворене таким способом, має однорідну структуру, є еластичним та хімічно закріплюється на поверхні основи, завдяки чому оброблений текстильний матеріал може тривалий час знаходитися в воді.

Спосіб отримання вогнезахисної кремнеземвмісної композиції для целюлозовмісних матеріалів на основі рідкого скла забезпечує можливість створити універсальну композицію, яка підходить для захисту широкого спектру целюлозовмісних (текстильних та дерев'яних) матеріалів. Вона може наноситися на поверхню різними методами: зануренням, розпиленням чи пензлем - таким чином забезпечуються гнучкість у виборі техніки обробки відповідно до конкретних потреб.

Вогнезахисні властивості зразків, які оброблені композицією, отриманою за запропонованою корисною моделлю, були порівняні з тими, що були досягнуті за допомогою аналогів. Результати порівняння показали, що зразки оброблених текстильних матеріалів також не горіли, не тліли, початок руйнації структури текстильного матеріалу спостерігався через 5-7 хв дії відкритого полум'я, але технологія отримання вогнезахисної композиції була значно спрощена, а вартість композиції була на порядок менше.

Використання запропонованого складу являє собою ефективне рішення для створення універсального, економічного та екологічно безпечного вогнезахисного покриття.

Джерела інформації:

1. Патент 125166 Україна: МПК А41D 13/00 А41D 31/02, (2006.01), А62В 17/00 В32В 7/00. Бойовий одяг пожежного; заявник та власник НУЦЗ України. - № u 201800159 заявл. 03.01.2018; опубл. 25.04.2018, Бюл. № 8.

5 2. Патент 146169 Україна: МПК А41D 13/00, А41D 13/005, А41D 13/01, А41D 13/02. Захисний одяг пожежного; заявник та власник НУЦЗ України. - № u 2020 06148; заявл. 22.09.2020, опубл. 20.01.2021, Бюл. № 3.

# ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10 Спосіб отримання вогнезахисної кремнеземвмісної композиції для целюлозовмісних матеріалів на основі рідкого скла, за яким змішують водні розчини рідкого скла ( $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,5\text{SiO}_2$ ) та оцтової кислоти ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

|                                             |        |
|---------------------------------------------|--------|
| $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,5\text{SiO}_2$ | 4-5    |
| $\text{CH}_3\text{COOH}$                    | 6-7    |
| $\text{H}_2\text{O}$                        | 89-90. |