

КРЕМНЕЗЕМИСТІ ПОКРИТТЯ ПО ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛАХ НА ОСНОВІ РІДКОГО СКЛА

Чеботарьова О.М., НУЦЗУ
НК – Скородумова О.Б., д.т.н., НУЦЗУ

Підвищення вогнестійкості захисних костюмів є однією з важливих проблем, вирішення якої дозволить при короткочасній дії вогню не тільки зберегти здоров'я людини, але й захистити тканину костюму від руйнування.

Досліджували можливість використання в якості кремнеземистого компоненту рідкого скла для вогнезахисту текстильних матеріалів. Для досліджень використовували розбавлені розчини рідкого скла (4, 8 і 16%-ї концентрації в перерахунку на SiO_2). Як кислотний компонент використовували сірчану, ортофосфорну, оцтову і щавлеву кислоти різної концентрації (1, 5 і 10%). Видалення кремнієвої кислоти проводили при постійному перемішуванні на магнітній мішалці з постійним вимірюванням рН середовища. Отримані золі змішували з етанолом для зниження поверхневого натягу розчину в співвідношенні золь: спирт = 2:1 - 4:1. Зразки тканини просочували отриманим розчином і сушили в сушильній шафі при 60-80 °С.

Використання розведених розчинів сірчаної та ортофосфорної кислот призводило до миттєвого випадання гелю кремнієвої кислоти у вигляді добре сформованого і досить щільного новоутворення. При використанні щавлевої кислоти також отримували гель кремнієвої кислоти, але у вигляді тонкодисперсних гелевих частинок, які перебували в підвішеному стані. Реакція осадження проходила дуже повільно (частки гелю з'являлися на другу добу).

При введенні в розчин рідкого скла оцтової кислоти спостерігалася зміна рН розчину за схемою: рН 14 → рН 5 → рН 14. Розчин виходив прозорим, з високою плинністю, проте в'язкість його швидко збільшувалася, і золь втрачав свою рухливість за кілька хвилин. Ймовірно, гелеутворення прискорювала адсорбція катіонів натрію на поверхні частинок полікремнієвої кислоти.

Змінюючи швидкість подачі оцтової кислоти в розчин при постійному перемішуванні, був отриманий золь з високою прозорістю і плинністю, рН якого не змінювався тривалий час і становив 5-6.

Вогнестійкість просочених зразків практично не змінюється незалежно від кількості нанесених шарів. Це пояснюється малою концентрацією SiO_2 в вихідному золі, що підтверджується при візуальному огляді зразків і їх аналізі під мікроскопом: покриття не видно під мікроскопом і практично не визначається на дотик. Введення надто великої кількості спирту (золь: спирт = 2:1) призводить до неповного його видалення при сушінні зразків, тому після випробувань на вогнестійкість спостерігалася залишкове тління зразків протягом 0,5 - 1,5 хв. При зниженні вмісту спирту вдвічі залишкового тління не спостерігалася. Введення антипірену підвищує вогнестійкість просочених зразків на 12 - 25% (з 8 до 10 с). Найбільш ефективну дію надає ДАГФ: його використання не тільки підвищує вогнестійкість, а й значно знижує площу загального і глибокого пошкодження тканини від дії відкритого полум'я.

Встановлено, що розчин діамонійгідрофосфату (ДАГФ) 20%-ї концентрації дозволяє значно зменшити площу пошкодження просоченої тканини и підвищити її вогнестійкість.

Розроблено метод одержання стійкого золю полікремнієвої кислоти, з використанням рідкого скла та пояснено хімізм процесу.