

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РЕОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗОЛІВ ЕТИЛСИЛКАТУ

Волощук А.Д, НУЦЗУ
НК – Скородумова О.Б., д.т.н., проф., НУЦЗУ

Для досліджень використовували золі етилсилікату складу: 88% етилсилікату, 12% води, 0,8% HCl і етанолу – 44% понад 100%. Отримані золі мали рН 3-4. Для ініціації коагуляції додавали водний аміак краплями до досягнення рН 6-7 при постійному перемішуванні. Готовий золь витримували протягом 2 хв для видалення бульбашок повітря і визначали його текучість. Текучість визначали за часом витікання 10 мл золю з градуйованої трубки з отвором діаметром 3 мм.

Золі тетраетоксисилану були схильні до коагуляції і утворення агломератів частинок. Форма кривої демонструє різке зниження текучості золю в результаті утворення зв'язків між первинними глобулами гелю при знаходженні золю в спокої і підвищення текучості золю в результаті розриву цих зв'язків при механічному впливі (в момент наповнення трубки і виливання з неї).

Технічні етилсилікати більш стабільні в частині утворення гелевих агломератів, тому їх плинність у перші 15 хвилин життя практично не змінюється. Різке підвищення в'язкості золю на основі ЕТС-32 спостерігається після 25 хв. Текучість золю ЕТС-40 також практично не змінюється, проте трохи нижче, ніж у золю етилсилікату-32, що пояснюється великою кількістю конденсованої частини. Тому що і ЕТС-32, і ЕТС-40 містять крім мономера конденсовану частину, яка некеровано прагне до гелеутворення, в їх складі присутні модифікатори, що запобігають цей процес, так звані «обривачі ланцюга». Тому в перші півгодини життя золю етилсилікату не змінюють своєї плинності. При дозріванні в умовах рН 3-4 такі золі не втрачають своєї плинності протягом 1-2 діб. Однак поліконденсація протікає з утворенням сітчастих полімерів, і, як наслідок, жорстких покриттів, що не можна застосувати на еластичних текстильних матеріалах.

Переведення золю в нестійку область (при рН 6-7) сприяє початку коагуляції і втрати плинності, тому кількість і концентрація коагулятора дуже важливі. В нашій роботі ми використовуємо результати попередніх робіт, проведених на кафедрі СХХТ: розчин водного аміаку повинен не перевищувати концентрацію 10%, а рН суміші повинен перебувати в інтервалі 6-7.

Просочені зразки тканини випробували на вогнестійкість на лабораторній установці. Для порівняння використовували тканини з 100%-вої бавовни, а також бавовняні тканини, що містять 1% еластану і 20% поліестеру.

У попередніх дослідженнях було встановлено, що найбільш ефективно наносити розчин антипірену на попередньо висушене гелеве покриття. Тому використовували два методи нанесення антипірена: просоченням і розпиленням.

При використанні 20%-го розчину діамонійгідрофосфату (ДАГФ) вогнестійкість просочених зразків трохи вище, ніж при використанні 15%-го ДАГФ. Така тенденція простежується при використанні різних марок етилсилікату. Покриття на основі ЕТС-40 характеризуються дещо більшою вогнестійкістю, ніж композиції на основі ЕТС-32.

Не дивлячись на достатній термін життя золів, їх в'язкість значно вище, ніж у золю на основі тетраетоксисилану.

У попередніх дослідженнях проводилися експерименти по встановленню впливу ступеня розведення золю ТЕОС на вогнестійкість покриттів на його основі. Було встановлено, що розбавлення золю водою в співвідношенні 1:1 і спиртом у співвідношенні 2:1 найбільш благотворно позначається на підвищенні вогнестійкості покриттів.

При розведенні золю водою його плинність збільшується, щільність знижується, тому він легше просочує нитки тканини. Завдяки цьому однорідність покриття збільшується, що видно на мікрофотографіях структури покриттів просочених зразків тканини. Це пояснюється тим, що в менш щільних (розбавлених) золях при змочуванні сухої тканини менше розчинника видаляється з золю, тому лавиноподібної коагуляції не спостерігається, а покриття повільно твердне в процесі сушіння.

Так як вогнестійкість просочених зразків тканини не знижується при розведенні золю водою в співвідношенні 1:1, можна в подальшому використовувати саме цю ступінь розведення.

Для порівняння золь на основі ЕТС-40 наносили на тканини з різним складом: чисті бавовняні, з додаванням 1% еластану і з добавкою 20% поліестеру (рис.1).

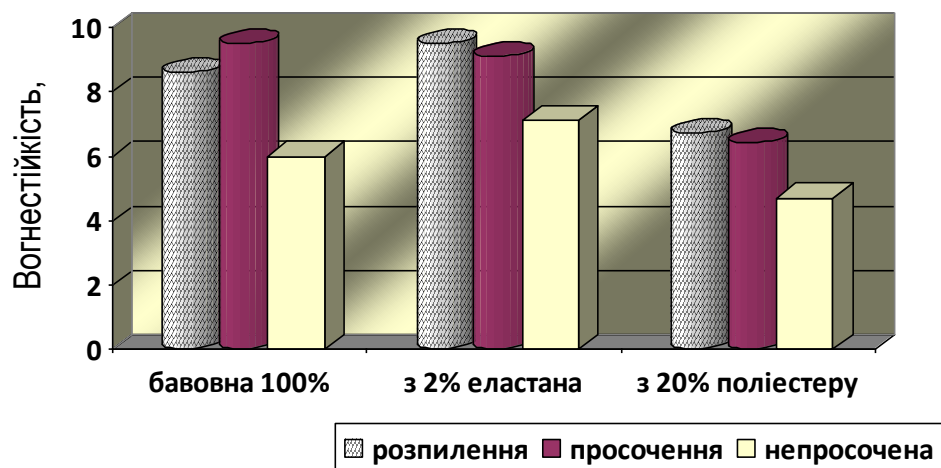


Рис.1. – Вплив типу тканини на вогнестійкість просочених зразків

Як видно з рисунку, в тканинах з додаванням синтетичної нитки краще наносити другий шар покриття (розчин антипірену) методом розпилення, а бавовняні мають вогнестійкість вище, якщо антипірени наносити просоченням.