

ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ПОВЕРХНІ КОМПЛЕКСНИХ ГЕЛІВ SiO_2 – ПРЕКУРСОРІВ ВОГНЕСТІЙКИХ ЕЛАСТИЧНИХ ПОКРИТТІВ ПО ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛАХ

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

Для досліджень використовувались кислі золи тетраетоксисилану, отримані в присутності різних типів органічних розчинників: спиртів (етанол), кетонів (ацетон) і складних ефірів (етилацетат).

Експериментальні золі отримувались за двома найбільш поширеними в золь-гель технології методами: гідролізом ТЕОС при кімнатній температурі (холодний гідроліз) і на водяній бані при 60 °С (гарячий гідроліз). Час дозрівання золю, необхідний для формування волокно-утворюючих властивостей, змінювався в широкому інтервалі (від 1 до 12 діб).

Волокна з досліджуваних золів з оптимальним співвідношенням тетраетоксисилан / спирт / вода / кислота, доведених до в'язкості, що забезпечує волокно-утворюючі властивості, витягувались на лабораторній установці з центрифугою з обертовим диском і сушильною камерою.

Утворення волокон відбувалося за рахунок розтягування крапель тонкого струменя золю, який виливався на поверхню диска, що обертається, і їх відриву в момент придбання кутової швидкості диска (при експериментально встановлених оптимальних значеннях швидкості обертання диска, а також співвідношення діаметра диска і розміру камери). Отримані волокна сушилися в сушильній шафі при (50 – 80) °С.

Експериментальні покриття по тканинах готувались методом просочення золями тетраетоксисилану. Після просочення і видалення зайвого золю зразки сушилися в сушильній шафі при (60 – 80) °С.

Мікроструктура отриманих волокон і покриттів досліджувалась за допомогою оптичного мікроскопа XS-3320. Механізм поліконденсації вивчався за допомогою ІЧ-спектроскопії (інфрачервоний Фур'є спектрометр Tensor 27). У отриманих гелів досліджувались наявність і кількість активних кислотно-основних центрів на поверхні глобул, застосовуючи метод адсорбції кольорових індикаторів з водних розчинів в інтервалі рКа від -0,2 до 13. В результаті проведених досліджень визначено тип і кількість кислотно-основних активних центрів на поверхні глобул гелів SiO_2 . Вивчено вплив технологічних особливостей проведення гідролізу тетраетоксисилану на фазовий склад, мікроструктуру та кількість кислотно-основних активних центрів на поверхні волокон та покриттів. На основі аналізу хімічної активності поверхні глобул гібридних гелів SiO_2 встановлено взаємозв'язок технологічних параметрів отримання золю, хімії поверхні гібридних гелів SiO_2 і фізико-хімічних властивостей отриманих на їх основі волокон і покриттів. Обґрунтовано оптимальний режим гідролізу ТЕОС і тип розчинника. Показано, що еластичність волокон і покриттів залежать від хімії їх поверхні і максимальна за умови мінімальної кількості основних центрів Льюїса (Ло), кислих та основних центрів Бренстеда (Бк і Бо).

Отримані результати є основою для подальшого вивчення комплексних гелів SiO_2 з різним співвідношенням антипіренів та модифікаторів.