

УДК 677.027.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ПІСЛЯ ПОВЕРХНЕВОЇ МОДИФІКАЦІЇ

Студ. М.І. Будаї, гр. МгЗПрЕ-17(л)
Науковий керівник доц. О.О. Гараніна
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Мета – дослідити фізико-механічні властивості поліакрилонітрильних текстильних матеріалів після проведення поверхневої модифікації на нанорівні пероксидом водню у лужному розчині.

Завдання – проаналізувати властивості поліакрилонітрильних текстильних матеріалів після проведення поверхневої модифікації.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єкт дослідження - поліакрилонітрильні текстильні матеріали. Предмет дослідження є визначення властивостей досліджуваних текстильних матеріалів.

Методи та засоби дослідження. Традиційні методи дослідження текстильних матеріалів.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Визначено закономірності впливу кількості пероксиду водню при поверхневій модифікації на фізико-механічні властивості поліакрилонітрильного текстильного матеріалу.

Результати дослідження. Механічні властивості є однією з найбільш важливих характеристик волокон як текстильних матеріалів [1,2]. Текстильні матеріали на основі кополімерів акрилонітрилу мають досить високу міцність [1]. Після витяжки на 800-1200% свіжосформовані волокна мають міцність 350-400 мН/текс. Залежно від області застосування, використовують різну кратність витяжки, варіюючи при цьому характеристики [2,3]. Слід зазначити, що менш витягнуте волокно краще піддається фарбуванню, ніж волокно високого ступеня витяжки. Дані щодо зміни розривного навантаження і подовження волокнистого матеріалу після функціоналізації наведені у таблиці 1.

Таблиця 1- Фізико-механічні властивості ПАН_{ВМ} після хімічної модифікації

№ З/п	Зразок	Відносна міцність по відношенню до ПАНВМ0, відн.од.	Відносне подовження по відношенню до ПАНВМ0, % відн.од.
1	ПАН _{ВМ} 0	1,00±0,02	1,00±0,02
2	ПАН _{ВМ} 6(8,0)	0,98±0,02	0,99±0,02
3	ПАН _{ВМ} 24(8,0)	0,96±0,02	0,94±0,05
4	ПАН _{ВМ} 50(8,0)	0,94±0,04	0,94±0,03
5	ПАН _{ВМ} 100(8,0)	0,93±0,03	1,11±0,05
6	ПАН _{ВМ} 120(8,0)	0,87±0,03	1,02±0,03
7	ПАН _{ВМ} 140(8,0)	0,85±0,05	1,07±0,05
8	ПАН _{ВМ} 160(8,0)	0,92±0,06	0,97±0,04
9	ПАН _{ВМ} 180(8,0)	0,91±0,05	1,09±0,02
10	ПАН _{ВМ} 24(10,5)	0,94±0,01	0,87±0,02
11	ПАН _{ВМ} 50(10,5)	0,89±0,03	0,77±0,02
12	ПАН _{ВМ} 100(10,5)	0,83±0,02	0,66±0,03
13	ПАН _{ВМ} 120(10,5)	0,89±0,05	0,83±0,05
14	ПАН _{ВМ} 140(10,5)	0,75±0,06	0,66±0,03
15	ПАН _{ВМ} 160(10,5)	0,82±0,04	0,67±0,02
16	ПАН _{ВМ} 180(10,5)	0,79±0,02	0,86±0,05

У результаті проведення функціоналізації поверхні відбувається незначна втрата міцності при $\text{pH} = 8,0$ за умов обробки до $100 \text{ г/л H}_2\text{O}_2$ включно. У більш жорстких умовах функціоналізації, наприклад, для зразка ПАН_{ВМ}120 (8,0), спостерігається втрата міцності на $\approx 13\%$. Однак при підвищенні концентрації H_2O_2 втрата міцності не перевищує 5-8%. Утворення подібного роду «порога» може бути зумовлено зміною внутрішньої структури волокнистого матеріалу. При подальшому підвищенні концентрації можливе утворення «напівсшитих» структур за рахунок подальших перетворень амідних груп. Так як інтерес представляють зміни безпосередньо на поверхні волокнистого матеріалу, для текстильної промисловості з найменшою втратою розривної міцності рекомендується проводити функціоналізацію з концентрацією H_2O_2 до 100 г/л . Максимальне зменшення міцності при розриві (25%) спостерігається для зразка ПАН_{ВМ}140 (10,5). При збільшенні концентрації H_2O_2 від 6 до 180 г/л не спостерігається пряма залежність від міцності при розриві.

Слід звернути увагу і на зміну відносного подовження. При функціоналізації ПАН_{ВМ} при $\text{pH} = 10,5$ спостерігається зниження відносного подовження по відношенню до вихідного зразка. Для зразків ПАН_{ВМ}100 (10,5), ПАН_{ВМ}140 (10,5), ПАН_{ВМ}160 (10,5) спостерігається зниження показника подовження на 40%, що на ряду зі значною втратою міцності свідчить про зміни на поверхні волокнистого матеріалу і структури в цілому. Подібного роду зміни можуть бути зумовлені змінами молекулярної ваги або ж конформаційними перебудовами основного ланцюга. Для зразків волокнистих матеріалів на основі кополімерів акрилонітрилу, функціоналізованих при $\text{pH} = 8,0$, спостерігається незначне зменшення подовження по відношенню до вихідного зразка, а для зразків ПАН_{ВМ}100 (8,0), ПАН_{ВМ}120 (8,0), ПАН_{ВМ}140 (8,0), ПАН_{ВМ}180 (8,0) і деяке збільшення подовження. Можливо, подібного роду зміни можуть бути зумовлені змінами всередині структури волокнистого матеріалу.

Висновки. Визначено, що фізико-механічні властивості пряжі ПАНу при проведенні функціоналізації не погіршуються при концентраціях пероксиду гідрогену до 120 г/л включно при $\text{pH}=8,0$.

Ключові слова: поліакрилонітрильні текстильні матеріали, функціоналізація, пероксид гідроген.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Morton W.E. Physical Properties of Textile Fibres / W.E. Morton, J.W. Hearle. - Manchester, Butterworths, London: The Textile Institute, 1993.- 443 p.
2. Krevelen van D. W. Properties of polymers: their correlation with chemical structure: their numerical estimation and prediction from additive group contributions /D. W. van Krevelen. – N.Y.: Elsevier., 2009 – 1004 p.
3. Гаранина О.А. Реакционная модификация волокнистых материалов: монография / О.А.Гаранина, Н.А.Бардаш, О.В.Романкевич – К.: КНУТД, 2013.