

УДК 677.016.45

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ТРАДИЦИОННЫХ И НЕТРАДИЦИОННЫХ
КЛАССОВ КРАСИТЕЛЕЙ
С ПОЛИУРЕТАНОВЫМ ВОЛОКНОМ**

**RESEARCH OF THE INTERACTION
OF TRADITIONAL AND NON-TRADITIONAL
CLASSES OF DYES WITH POLYURETHANE FIBER**

А.С. МИШУКОВА, В.В. САФОНОВ

A.S. MISHUKOVA, V.V. SAFONOV

(Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство))

(Russian State University named after A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art))

E-mail: svv@staff.msta.ac.ru

В работе проведено исследование взаимодействия традиционных и нетрадиционных классов красителей с полиуретановым волокном. Получены и проанализированы ИК-спектры окрашенных образцов.

In the work, the interaction of traditional and non-traditional classes of dyes with polyurethane fiber was studied. The IR spectra of the stained samples were obtained and analyzed.

Ключевые слова: полиуретановое волокно, крашение.

Keywords: polyurethane fiber, dyeing.

В связи с открытием новых технологий крашения полиуретановых волокон требуется определить механизмы взаимодействия для понимания и дальнейшего улучшения технологии.

Известно, что на концах макромолекул цепи полиуретанового волокна содержатся концевые толуидиновые группы, которые могут протонироваться в кислой среде, а также вступать в химические реакции. В связи с этим есть возможность использовать для крашения волокон кислотные красители, помимо подходящих для термопластичных

волокон дисперсных красителей. Также возможно проводить последовательные реакции диазотирования и азосочетания для получения устойчивых окрашенных соединений [1], [2].

В работе использовали полиуретановое волокно LYCRA FIBER SPANDEX YARN 156 DTEX TYPE 166C MERGE 1A196. Были выбраны красители: кислотный алый, дисперсный розовый 2С, азотол А (полупродукт). По традиционной технологии образцы красили при температуре 60°C 45 мин для кислотных красителей и 60 мин – для

дисперсных. Концентрация красителя составляла 1% от массы волокна. Перед крашением азотом А образцы диазотировали нитритом натрия, 25% от массы волокна, в кислой среде. Обработку азотом проводили при концентрации 1 г/л 10 мин в щелочной среде. Исследование ИК-спектров образцов ПУ проводили на ИК-Фурье спектрометре IRTracer-100.

ИК-спектр неокрашенного образца полиуретановых волокон соответствует литера-

турным данным по ИК-спектрам этого полимера. На спектре хорошо видна характерная широкая полоса в области 3300 см^{-1} , отвечающая валентным колебаниям NH и NH_2 -групп (рис. 1 – ИК-спектры образцов полиуретанового волокна, окрашенных различными классами красителей, в области $3000\text{...}4000\text{ см}^{-1}$). Также присутствуют полосы при 1730 см^{-1} ("Амид I"), 1520 см^{-1} ("Амид II"), 1220 см^{-1} ($\nu(\text{C-O})$) и сильная полоса при 1100 см^{-1} ($\nu_{\text{asym}}(\text{O-C-O})$) (рис. 3).

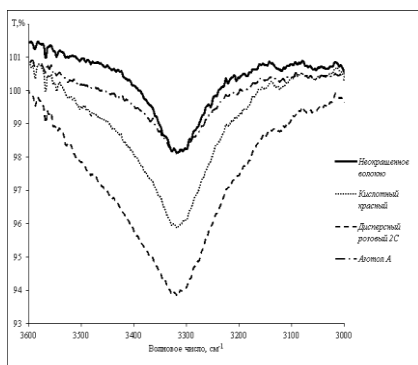


Рис. 1

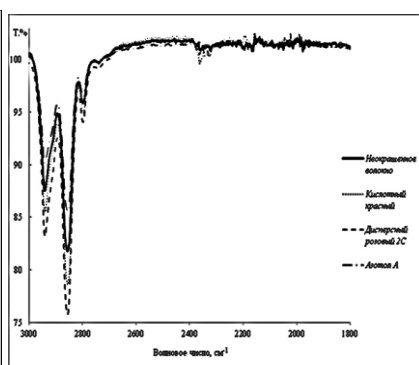


Рис. 2

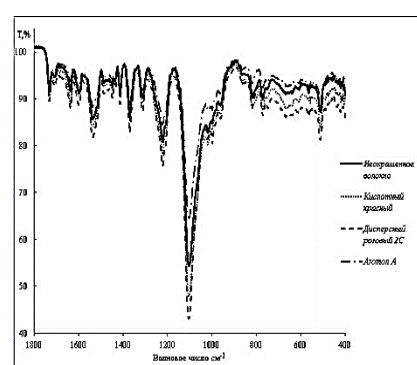


Рис. 3

В ИК-спектрах образцов ПУ, окрашенных кислотными и дисперсными красителями, наблюдается увеличение интенсивности валентных колебаний NH_2 -групп без изменений контура или смещения полосы колебаний (рис. 1). Скорее всего, это говорит о том, что при крашении эти группы не затрагиваются. Несмотря на небольшое содержание красителя в волокне (1% от массы волокна), анализ спектров окрашенного и неокрашенных образцов показывает, что краситель оказывает влияние на структуру волокна. На рис. 2 (ИК-спектры образцов полиуретанового волокна, окрашенных различными классами красителей, в области $1800\text{...}3000\text{ см}^{-1}$) и рис. 3 (ИК-спектры образцов полиуретанового волокна, окрашенных различными классами красителей, в области $400\text{...}1800\text{ см}^{-1}$) видно, что в ИК-спектрах образцов, окрашенных кислотными и дисперсными красителями, наблюдается увеличение интенсивности колебаний полос, характерных для полиуретанов. В целом краситель несущественно изменяет спектр волокна, что свидетельствует о том, что связи между красителем и волокном, ви-

димо, межмолекулярные. Это согласуется с литературными данными.

В ИК-спектре образца ПУ, окрашенного азотом по двухстадийной технологии, наблюдается увеличение ширины полосы поглощения в области $3200\text{...}3400\text{ см}^{-1}$, соответствующей полосе валентных колебаний NH_2 -группы, что свидетельствует о протекании реакции азосочетания. При этом интенсивность колебаний по сравнению с неокрашенным образцом увеличивается до области 3000 см^{-1} , затем интенсивность уменьшается.

Для проверки окрасок образцов полиуретановых волокон на прочность были проведены испытания устойчивости окраски образцов к стиркам по ГОСТ 9733.4–83. Результаты испытаний устойчивости окраски полиуретановых волокон кислотным алым, дисперсным розовым 2С и азотом А представлены в табл. 1. Установлено, что образцы ПУ, окрашенные с помощью азотом А, обладают высокой устойчивостью окраски к мокрым обработкам. По результатам испытаний известно, что в водной среде ионные связи между кислотным красителем и волокном ослабевают.

Образец	Номер стирки				
	1	2	3	4	5
Кислотный алый	3/3/3	3/2/3	2/2/1	2/1/1	2/1/1
Дисперсный розовый 2С	5/5/5	5/5/5	5/5/5	5/5/5	5/4/5
Азотол А	5/5/5	4/5/5	4/5/4	4/3/4	3/3/3

В Ы В О Д Ы

В результате исследования получены ИК-спектры окрашенных образцов ПУ и проведен их анализ. Установлено, что окраска азотолом А обладает большей устойчивостью к мокрым обработкам.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Мишукова А.С., Сафонов В.В. Исследование процессов крашения полиуретановых волокон различными классами красителей. // Сб. мат. Междунар. научн.-техн. конф.: Дизайн, технологии, инновации в текстильной и легкой промышленности (Инновации-2016). Ч.2 – М.: МГУДТ, 2016. С.200...202.

2. Пат. на изобретение №2591936 РФ. Способ крашения полиуретановых волокон / Мишукова А.С., Сафонов В.В.; патентообладатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Мос-

ковский государственный университет дизайна и технологии". – №2015120926/05; заявл. 02.06.2015; опубл. 20.07.2016.

R E F E R E N C E S

1. Mishukova A.S., Safonov V.V. Issledovanie protsessov krasheniya poliuretanovykh volokon razlichnymi klassami krasiteley. // Sb. mat. Mezhdunar. nauchn.-tekhn. konf.: Dizayn, tekhnologii, innovatsii v tekstil'noy i legkoy promyshlennosti (Innovatsii-2016). Ch.2 – M.: MGUDT, 2016. S.200...202.

2. Pat. na izobretenie №2591936 RF. Sposob krasheniya poliuretanovykh volokon / Mishukova A.S., Safonov V.V.; patentoobladatel': federal'noe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya "Moskovskiy gosudarstvennyy universitet dizayna i tekhnologii". – №2015120926/05; zayavl. 02.06.2015; opubl. 20.07.2016.

Рекомендована кафедрой реставрации и химической обработки материалов. Поступила 02.06.18.