

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СМЕСИ ПОЛИАМИДНЫХ И ПОЛИУРЕТАНОВЫХ ВОЛОКОН

И.Н. ЧЕРНОВ, А.М. КИСЕЛЕВ

(Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна)

Ассортимент трикотажных изделий с повышенной эластичностью пользуется высоким спросом у потребителей и должен отвечать современным требованиям к их качеству, включая колористическое оформление, которое обеспечивается при реализации процессов крашения. В связи с увеличением выпуска эластичных трикотажных полотен из смеси полиамидных и полиуретановых волокон остро стоит вопрос о разработке эффективных способов их колорирования, так как равномерное и прочное крашение такого материала затруднено вследствие различия в структуре и свойствах составляющих волокнистых компонентов [1...3].

В настоящей работе представлены результаты исследования и оптимизации процесса однованного крашения трикотажного материала из смеси полиамидных и полиуретановых волокон кислотными красителями.

При изучении выбираемости указанных красителей из красильной ванны установлено, что ее зависимость от температуры для полиамидного и полиуретанового субстратов имеет различный характер (для

красителей азо- и антрахинонового строения).

В первом случае с увеличением температуры крашения от 40 до 100°C количество красителя на волокне возрастает, а во втором – уменьшается (преобладание десорбции). Это связано с различной прочностью закрепления красителя на субстрате (взаимодействие химической или физической природы).

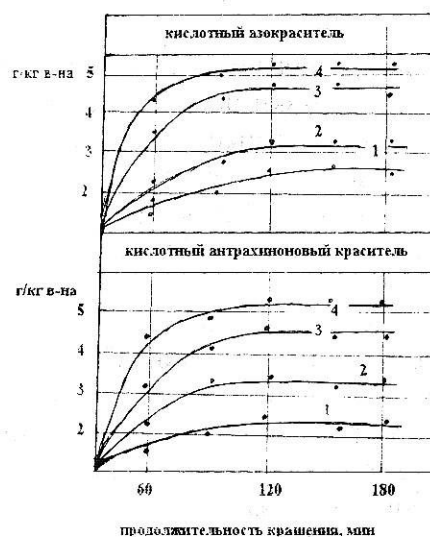


Рис. 1

При крашении материала из смеси этих волокон выявлена зависимость, близкая к характеру крашения полиамидной составляющей, но с меньшим количественным поступлением красителей на смесовой субстрат. Повышение температуры крашения приводит к более быстрому накрашиванию волокон и трикотажного полотна с увеличением количества зафиксированного красителя (рис. 1 – влияние температуры крашения на выбираемость кислотных красителей полиамидно-полиуретановым субстратом; температура крашения: кривая 1 – 40, 2 – 60, 3 – 80, 4 – 100°C).

Различие в накрашиваемости исследуемых волокнистых объектов отражается и на значениях коэффициентов диффузии

кислотных красителей, рассчитанных по кинетическим кривым сорбции с использованием уравнения Хилла. При этом в силу более высокого концентрационного градиента скорость диффузии кислотных красителей в полиамидное волокно выше, чем в полиуретановое.

В последнем случае величины коэффициента диффузии в зависимости от температуры крашения меняются незначительно (табл. 1 – влияние температуры крашения на диффузию кислотного красителя в волокно). Интенсивность окраски полиамидной составляющей также выше, чем полиуретановой (табл. 2 – влияние температуры на интенсивность окраски).

Таблица 1

Наименование красителя	Тип волокна	Диффузия красителя в волокно, $\text{см}^2/\text{с} \cdot 10^{-10}$, при температуре крашения, °C			
		40	60	80	100
Кислотный азокраситель	ПА	2,29	12,72	44,86	191,5
	ПУ	1,08	0,84	1,10	1,10
Кислотный антрахиноновый краситель	ПА	2,04	12,01	39,49	202,4
	ПУ	2,64	1,35	1,59	5,56

Таблица 2

Наименование красителя	Тип волокна	Интенсивность окраски F(R) при температуре крашения, °C			
		40	60	80	100
Кислотный азокраситель	ПА	9,4	14,1	14,6	14,1
	ПУ	2,8	1,9	1,5	0,3
	ПА+ПУ	6,6	9,0	12,5	11,8
Кислотный антрахиноновый краситель	ПА	15,6	34,7	40,7	44,5
	ПУ	1,8	3,4	4,2	1,8
	ПА+ПУ	9,6	14,6	16,8	22,8

С целью компенсации наблюдаемого цветового различия обоснована целесообразность применения при крашении исследуемых материалов эффективных интенсификаторов, обладающих способностью к выравниванию окрасок (за счет повышения интенсивности окраски полиуретановой составляющей).

В связи с этим в работе оценивалось действие следующих веществ: тиомочевина, пропиленкарбоната, препарата НК (ароматическое катионоактивное соединение с четвертичным атомом азота) в ин-

тервале концентраций от 0,5 до 5 % от массы окрашиваемых волокон.

При проведении эксперимента оценивалось влияние указанных веществ на степень истощения красильной ванны с кислотными красителями (при крашении индивидуальных и смесовых волокон). В результате проведенных исследований установлено, что при крашении полиамидного субстрата наблюдается истощение в присутствии тиомочевина (5 %), а при крашении полиуретанового волокна – в присутствии препарата НК (1...2 %).

Применение этого препарата позволяет получить наиболее интенсивные и ровные окраски на трикотажном полотне из смеси волокон, хотя по абсолютным значениям выбираемость кислотных красителей в данном случае несколько ниже, чем при использовании пропиленкарбоната или тиомочевины (рис. 2 – влияние интенсификаторов на крашение трикотажного полотна из смеси волокон (полиамидное + полиуретановое); кривая 1 – препарат НК, 2 – тиомочевина, 3 – пропиленкарбонат).

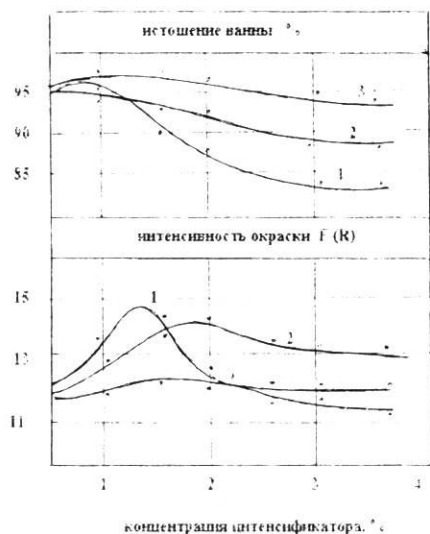


Рис. 2

Это объясняется тем, что по строению и свойствам препарат НК близок к катионоактивным ПАВ, которые способствуют выравниванию и улучшению колористических показателей окрасок при крашении кислотными красителями [4], [5]. Важно отметить, что предлагаемый интенсификатор позволяет избирательно повысить накрашиваемость полиуретановой составляющей (до уровня полиамидной), причем температура крашения при этом не превышает 80°C .

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что для интенсификации процесса крашения трикотажных эластичных изделий из смеси полиамидных и полиуретановых нитей однованным способом с применением кислотных красителей и получения окрасок с высокими колористическими и прочностными показателями целесообразно использовать катионоактивный препарат НК в

концентрации 1...2% от массы окрашиваемого материала.

ВЫВОДЫ

1. Проведено сравнительное крашение индивидуальных волокон и трикотажного материала из смеси полиамидных и полиуретановых нитей кислотными красителями по однованному способу. Выявлены различия в значениях количественной сорбции и диффузии азо- и антрахиноновых кислотных красителей для указанных субстратов, что затрудняет получение окрасок с необходимыми колористическими показателями.

2. С целью повышения накрашиваемости полиуретановой составляющей и получения более интенсивных и ровных окрасок трикотажных изделий из смеси волокон рекомендовано применение катионоактивного препарата НК в концентрации 1...2 % от массы материала, обладающего свойствами интенсификатора и выравнивателя при крашении кислотными красителями.

3. Показана возможность снижения температуры крашения до 80°C при использовании данного препарата в условиях окрашивания эластичных трикотажных полотен или готовых изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фель В.С., Росинская Ц.Я. Крашение синтетических волокон. – М.: Легкая индустрия, 1972. С.45. 46.
2. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов. – Т.2. – М.: РСХТК, 2001. С.526.
3. Бельский Л.И., Росинская Ц.Я., Олтаржевская Н.Д. Крашение и печатание текстильных материалов из смесей природных и химических волокон. – М.: Легпромбытиздат. С.112...114.
4. Хвала А., Ангер В. Текстильные вспомогательные вещества. – Т.1. – М.: Легпромбытиздат. С.134...136.
5. Бельский Л.И. Физико-химические основы отделочного производства текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1979. С.100...103.

Рекомендована кафедрой химической технологии и дизайна текстиля. Поступила 06.04.05.