

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЕ КРАШЕНИЕ ШЕРСТИ И СОХРАННОСТЬ ВОЛОКНИСТОГО МАТЕРИАЛА

О.В. ПЕТРОВА, Л.Н. ПЕТРОВА, А.А. БУРИНСКАЯ

(Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна)

В связи с возрастающей ролью шерсти в текстильной промышленности [1] отделка тканей из шерстяных волокон в значительной степени определяет качество и конкурентоспособность готовых текстильных изделий. Процесс крашения шерсти традиционно осуществляется при температуре кипения раствора. Это может приводить к нерациональному использованию сырья и энергетических ресурсов.

Известно, что шерсть, предварительно поврежденная крашением, а также действием света, нагревом, щелочью, хлорированием и окислением особенно чувствительна к механическим нагрузкам (давление, скручивание, сдвиг). При проведении механических операций на шерстяных волокнах в зависимости от содержания влаги возникают различные поперечные и продольные трещины, которые создают предпосылки к пылеобразованию из-за разрушения кутикулы при обработке на быстровращающихся машинах, что представляет потенциальную опасность для здоровья человека.

Наибольшее количество шерстяного кнопа образуется на стадии получения пряжи. Но при крашении шерсти заболевания дыхательных путей возникают чаще, чем на других рабочих местах, так как окрашенная пряжа содержит пыли больше, чем неокрашенная [1].

Вследствие этого большой практический интерес представляют низкотемпературные способы крашения шерсти, позволяющие уменьшить повреждение волокна, степень загрязнения окружающей среды и энергозатраты.

Изучено влияние окислительно-восстановительных (редокс) систем на эффективность низкотемпературного крашения шерсти кислотными и активными красителями.

В качестве субстрата использовали шерстяную ровницу. Крашение осуществляли красителями кислотным бордо и активным ярко-красным 5СХ [2]. В качестве редокс-систем использовали: пероксид водорода – пропантриол 1, 2, 3; пероксид водорода – полиоксиметилен; пероксид водорода – глюкоза; пероксид водорода – гексаметилентетрамин.

Нами установлено [3], [4], что низкотемпературное крашение шерсти кислотными и активными красителями с использованием в качестве интенсификаторов редокс-систем способствует получению прочных и более интенсивных окрасок, о чем свидетельствовали коэффициенты отражения окрашенных образцов, снятые при соответствующих светофильтрах, остаточные ванны отработанных красильных растворов, а также микросрезы окрашенного субстрата.

Кроме того, косвенным подтверждением интенсифицирующего действия редокс-систем при крашении служил метод многослойных мембран [5]. С этой целью проводили крашение активным красителем полиамидной пленки по традиционной технологии при 100 и 80°C с введением редокс-систем в красильную ванну.

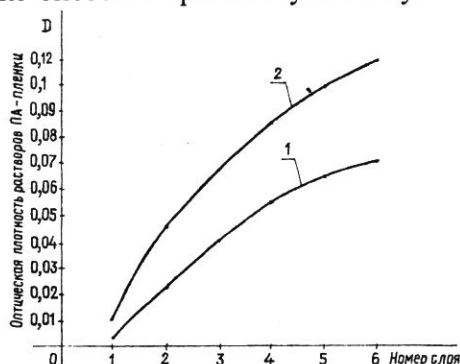


Рис. 1

На рис.1 представлены концентрационные профили красителя активного ярко-красного 5СХ с использованием редокс-системы пероксид водорода – пропантриол 1,2,3 (1 – без интенсификатора при 100°C;

2 – пероксид водорода – пропантриол 1, 2, 3 при 80°C).

Характер концентрационных профилей красителя свидетельствует о повышении адсорбции красителя волокном в условиях низкотемпературного крашения с использованием в качестве интенсификатора редокс-системы по сравнению с традиционной технологией.

Степень повреждения окрашенных образцов характеризовали химическим и физико-механическими методами.

Образцы шерсти, окрашенные при 80°C с введением в красильную ванну интенсифицирующих добавок, испытывались на растворимость в 0,1н растворе NaOH по методу Гарриса и Смита [6].

Результаты испытаний приведены в табл.1. Полученные данные свидетельствуют о том, что растворимость образцов шерсти, окрашенных при пониженной температуре с введением интенсификаторов в красильную ванну, ниже, чем образцов, окрашенных при температуре кипения.

Таблица 1

Наименование образца	Растворимость, %	
	кислотный бордо	активный ярко-красный 5СХ
1.Окрашенный при 100°C	19,10	20,48
2.Окрашенный при 80°C с интенсификатором: пероксид водорода – глюкоза	17,70	18,43
пероксид водорода – пропантриол 1,2,3	17,20	17,60
пероксид водорода – гексаметилентетрамин	18,90	20,92
пероксид водорода – полиоксиметилен	18,40	19,17

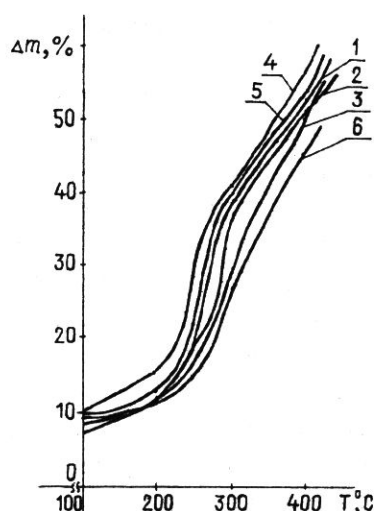


Рис. 2

О лучшей сохранности волокнистого материала свидетельствует и термогравиметрический анализ окрашенных образцов шерстяной ровницы.

На рис.2, где 1 – образцы, окрашенные кислотным бордо без интенсификатора при 100°C; 2 – то же с пероксидом водорода – глюкозой при 80°C; 3 – то же с пероксидом водорода – пропантриолом 1,2,3 при 80°C; 4 – образцы, окрашенные активным ярко-красным 5СХ без интенсификатора при 100°C; 5 – то же с пероксидом водорода – глюкозой при 80°C; 6 – то же с пероксидом водорода – пропантриолом 1,2,3 при 80°C, представлена зависимость изме-

нения потери массы с увеличением температуры сгорания, из анализа которого видно, что потеря массы в случае крашения в присутствии интенсификаторов меньше по сравнению с крашением по традиционной технологии.

Так, например, при температуре 300°C потеря массы образца, окрашенного кислотным бордо в присутствии пероксида

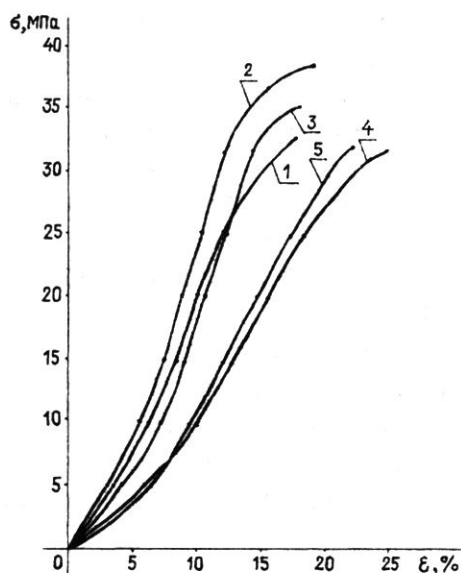


Рис. 3

Кроме того, были проведены механические испытания окрашенных образцов шерстяной ровницы на приборе Инстрон.

На рис.3, где 1 – без интенсификатора при 100°C; 2 – пероксид водорода – пропантриол 1, 2, 3 при 80°C; 3 – пероксид водорода – глюкоза при 80°C; 4 – пероксид водорода – полиоксиметилен при 80°C; 5 – пероксид водорода – гексаметиленetetрамин при 80°C, и 4, где 1 – без интенсификатора при 100°C; 2 – пероксид водорода – глюкоза при 80°C; 3 – пероксид водорода – пропантриол 1, 2, 3 при 80°C; 4 – пероксид водорода – полиоксиметилен при 80°C; 5 – пероксид водорода – гексаметиленetetрамин при 80°C, представлены кривые растяжения образцов шерстяной ровницы, окрашенной в присутствии интенсификаторов активным ярко-красным 5СХ и кислотным бордо соответственно.

Из анализа кривых на рис.3 следует, что разрывная нагрузка образцов, окра-

водорода – глюкозы, составила 36 %, в присутствии пероксида водорода – пропантриола 1,2,3 – 30 %, а без интенсификатора 38 %; потеря массы образца, окрашенного активным ярко-красным 5СХ в присутствии пероксида водорода – пропантриола 1,2,3 составила 27 %, пероксида водорода – глюкозы 40 %, а без интенсификатора 42 %.

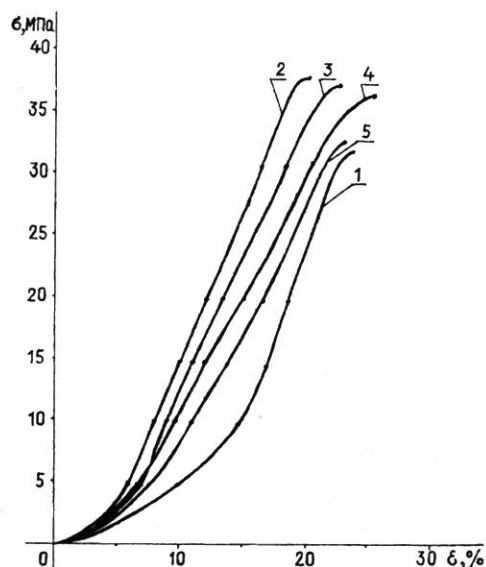


Рис. 4

шенных активным ярко-красным 5СХ в присутствии редокс-систем пероксид водорода – полиоксиметилен и пероксид водорода – гексаметиленetetрамин, существенно не меняется по сравнению с образцом, окрашенным при 100°C без добавок, и увеличивается для интенсификаторов пероксид водорода – пропантриол 1,2,3 и пероксид водорода – глюкоза, что свидетельствует о лучшей сохранности волокнистого материала по сравнению с традиционным крашением.

Разрывное удлинение образцов, окрашенных в присутствии редокс-систем пероксид водорода – полиоксиметилен и пероксид водорода – гексаметиленetetрамин, увеличивается по сравнению с образцом, окрашенным по традиционному способу, что свидетельствует о повышении их эластичности, а для интенсификаторов пероксид водорода – пропантриол 1,2,3 и пероксид водорода – глюкоза существенно не

меняется по сравнению с образцом, окрашенным при 100°C.

Из анализа рис.4, на котором представлены кривые растяжения образцов шерстяной ровницы, окрашенной кислотным бордо, следует, что разрывная нагрузка образцов, окрашенных в присутствии редокс-систем, увеличивается по сравнению с образцом, окрашенным при 100°C без добавок, что свидетельствует о повышении их прочности.

ВЫВОДЫ

1. Показана возможность проведения низкотемпературного крашения кислотными и активными красителями с использованием в качестве интенсификаторов редокс-систем.

2. Установлено, что использование редокс-систем способствует получению более интенсивных окрасок при лучшей сохранности волокнистого материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пустыльник Я.И. Шерстяной кноп – проблема текстильных фабрик // Каталог в мире оборудования. Легпромбизнес. – 2002, №5.С.35...37.

2. Красители для текстильной промышленности. Колористический справочник / Под ред. А.Л. Бяльского и В.В. Карпова. – М.: Химия, 1997. С.203...204.

3. Петрова О.В., Кононова И.А., Буринская А.А. Влияние интенсифицирующих добавок на процесс низкотемпературного крашения шерсти активными красителями // Тез. докл. Междунар. науч.-техн. конф.: Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности ("Прогресс-2002"). Иваново, ИГТА. – 2002. С.127...128.

4. Кононова И.А., Петрова О.В., Буринская А.А. Интенсификация процесса крашения текстильных материалов из белковых и полиамидных волокон кислотными красителями // Тез. докл. Междунар. науч.-техн. конф.: Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности ("Прогресс-2002"). Иваново, ИГТА. – 2002. С.128...129.

5. Ковалева Л.Ф., Кричевский Г.Е. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2002, №5. С.81...84.

6. Хархаров А.А., Предтеченская И.А. Подготовка и крашение волокнистых материалов.– Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1979. С. 57.

Рекомендована кафедрой химической технологии и дизайна текстиля. Поступила 25.02.03.