

УДК 677.11

**РАЗРАБОТКА ИНТЕНСИФИКАТОРА КРАШЕНИЯ
ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН
ПРЯМЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ**

**DEVELOPMENT OF THE INTENSIFIER
DYEING OF COTTON KNITTED FABRICS BY DIRECT DYES**

О.В. КОЗЛОВА, О.А. БОРИСОВА
O.V. KOZLOVA, O.A. BORISOVA

(Ивановский государственный химико-технологический университет)
(Ivanovo State University of Chemistry and Technology)
E-mail: leshcheva@rambler.ru, ovk-56@mail.ru

Разработан комплексный препарат, включающий органические растворители и органические и неорганические соли. Интенсифицирующее воздействие заключается в повышении интенсивности получаемых окрасок при периодическом крашении, возможности снижения концентраций красителя, сокращении длительности (на 10...15 мин) крашения.

A complex preparation including organic solvents, both organic and inorganic salts, is developed. Intensifying influence consists in increasing of intensity of received colorations under periodical dyeing, a possibility of reduction of dye densities; reduction of dyeing duration (for 10... 15 min).

Ключевые слова: прямые красители, интенсификация, интенсивность окрасок, крашение.

Keywords: direct dyes, intensification, intensity of colorations, dyeing.

Известно, что основным недостатком прямых красителей является их низкая (45...70%) выбираемость из красильной ванны. Кроме того, в силу недостаточной устойчивости окрасок к мокрым обработкам возникает необходимость проведения дополнительного упрочнения окраски на стадии промывки окрашенного текстильного материала.

В связи с этим актуальным является интенсификация процессов крашения цел-

люлозных материалов прямыми красителями, обеспечивающая повышение степени выбора красителей, сокращение длительности процессов промывки и закрепления.

В работе изучено влияние реагентов различной химической природы: неорганические и органические соли, гидрофильные органические растворители и кислоты, а также ТВВ на скорость диффузии красителей и их состояние в растворе, из-

менение интенсивности окрасок при крашении трикотажных полотен.

Для каждого исследуемого красителя условия промывки (температура и длительность), при которых достигалось полное удаление поверхностно нанесенного красителя (по оптической плотности промывных вод), подбирались индивидуально.

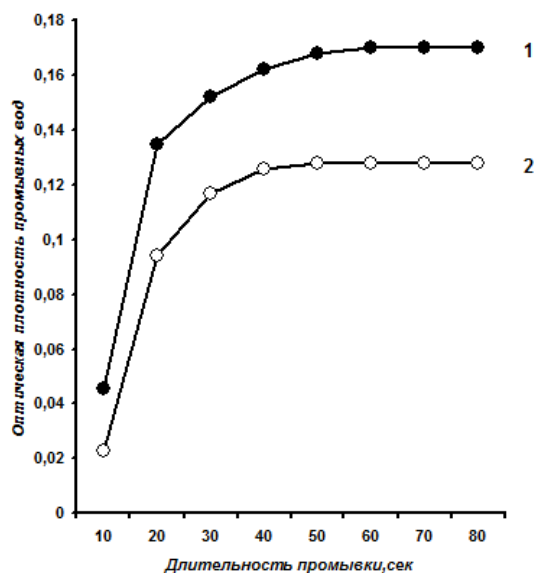


Рис. 1

На примере прямого чисто-голубого на рис. 1 (1 – без интенсификатора, 2 – с ин-

тенсификатором) показаны кривые десорбции красителя с окрашенных образцов в процессе промывки в 9 ваннах. Данные свидетельствуют, что при обработке холодной водой (18°C) в течение 60 с краситель полностью смывается с поверхности.

Табл. 1 иллюстрирует влияние химической природы электролитов на состояние красителя в пропиточном растворе и результаты крашения прямыми красителями. При использовании в качестве интенсификаторов процесса непрерывного крашения показано, что замена классически вводимых в пропиточный раствор электролитов различной природы (поваренной или глауберовой солей) на другие неорганические соли нецелесообразна. Такие соли, как нитрат аммония, хлориды калия, лития и аммония позволяли повысить выбираемость красителя и тем самым улучшить окрашиваемость. Однако они способствовали ухудшению показателей прочности к действию мокрых обработок, очевидно, вызванное агрегацией красителя в растворе. Это подтверждается установленным ранее фактом наибольшего влияния природы катиона на выбираемость прямых красителей целлюлозой [1...3].

Т а б л и ц а 1

Неорганическая соль	Интенсивность окраски k/s	Устойчивость в растворе, баллы	Прочность окрасок, баллы	
			к мылу	к поту
Натрия хлорид	14,6	4	5/4/4/	5/4-3/4
Калия хлорид	19,9	3	4/3-2/3	4/3-2/2
Меди хлорид	16,3	4	4/3/3	4/3-2/3
Кальция хлорид	17,5	3	4/3/3-2	4/3/2
Лития хлорид	16,9	3	4/3-2/3	4/3-2/3
Кобальта хлорид	16,3	4	4/3/3	4/3-2/3
Аммония хлорид	16,9	3	4/3-2/3	4/3/2
Аммония нитрат	19,0	3	4/3-2/3-2	4/3-2/2
Аммония сульфат	15,7	4	5-4/3/3	5-4/3-2/3
Натрия сульфат	15,7	4	5-4/3/3	5-4/3-2/3

На примере красителя прямого рубинового МУ показано влияние добавок ТВВ и органических солей на колористические показатели окрасок. Введение в состав красильного раствора наряду с поваренной солью небольших добавок органических и

неорганических солей позволило улучшить устойчивость растворов и увеличить сорбцию красителя волокном (рис. 2: 1 – без добавок, 2...7 – органические и неорганические соли; 8...13 – органические растворители).

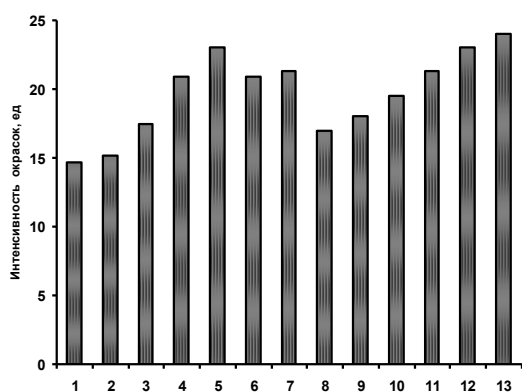


Рис. 2

На примере прямого чисто-голубого (рис. 3: 1 – сульфат натрия; 2 – сульфат аммония, 3 – солюционная соль, 4 – солюционная соль и ТЭА, 5 – ходовой режим, 6 – ТЭА) показаны результаты периодического крашения отваренного хлопчатобумажного трикотажа в присутствии различных по природе солей в составе красильной ванны. Применение таких солей, как сульфатов натрия (кривая 1) и аммония (кривая 2) в концентрациях до 0,5%, не дали желаемых результатов. Причина этого заключается в снижении устойчивости растворов красителей. Косвенно об этом свидетельствуют результаты исследований состояния красителя в растворе по капельной пробе (четкий контур в центре растека свидетельствует об агрегировании ионов красящего вещества). Увеличение же интенсивности окраски (в этом случае) происходит за счет поверхностного отложения красителя на элементарных волокнах. В случае, когда в красильный состав вводили солюционную соль (кривая 3), устойчивость красителя в растворе не меняется, при этом наблюдается значительное повышение крашиваемости текстильного материала. Последнее дает основание считать, что солюционная соль может быть использована в качестве одной из составляющих интенсификатора.

Представляют интерес интенсифицирующие добавки, которые относятся к классу органических растворителей. Тот

факт, что под влиянием гидрофильных органических растворителей происходит диспергирование агрегированных частиц красителей вследствие их сольватации, доказан многочисленными исследованиями диффузии красителей в растворе [1], [4]. Наличие в красильной ванне моно- и триэтаноламина приводит к разукрупнению агрегированных частиц красителя и образованию вокруг анионов красящего вещества сольватных оболочек. Протекание этих процессов обеспечивает резкое повышение скорости диффузии активированных окрашенных частиц в волокно за счет улучшения растворимости и снижения сродства красителя к волокну. Поэтому в начальный момент крашения (до 10 мин) при периодическом варианте и по непрерывной технологии крашения, когда диффузионные процессы определяют общее содержание красителя в волокне, наблюдается увеличение крашиваемости ткани. Это хорошо иллюстрируется экспериментальными данными, приведенными на рис.2 (столбики 11-13) и рис.3 (кривая б), где из серии сольватирующих реагентов, опробованных в процессе крашения, представлены результаты по наиболее эффективным.

Из различных сочетаний препаратов наиболее удачной для периодического крашения явилась композиция из органического растворителя и соли. В этом случае (рис. 3, кривая 4) достигаются высокие

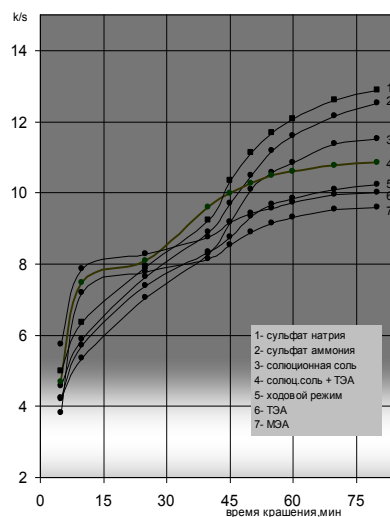


Рис. 3

показатели интенсивности окрасок при одновременном снижении длительности технологического процесса крашения.

Оптимизирован состав композиционно-интенсификатора. Показано, что максимальные значения интенсивности окраски достигаются при концентрации сольватирующего компонента не выше 2 г/л. Дальнейшее увеличение приводит к снижению интенсивности, что может быть связано с укрупнением сольватов до размеров, превышающих размеры пор волокна. Повышение концентрации соли более 6 г/л в красильной ванне нежелательно по причине снижения устойчивости красителя в растворе.

На основании экспериментальных результатов отработаны технологические регламенты получения выпускной формы композиционного интенсификатора. Результаты крашения в его присутствии представлены в табл. 2.

Общая концентрация смесового интенсификатора зависит от конкретных усло-

вий крашения и не превышает при периодическом крашении – 1,0 %, при непрерывном – 10 г/л. Если сравнивать результаты крашения по традиционной и предлагаемой технологиям, то нужно отметить, что композиционный интенсификатор наиболее эффективен при периодическом крашении, особенно в черные цвета. При этом можно сократить время крашения на 10...15 мин при достижении сопоставимых с традиционным крашением результатов по выходу красителя на ткани. Если на ряде красителей мало заметно действие интенсификатора по показателю интенсивности окраски, то улучшение чистоты цвета (снижение светлоты) характерно практически для всей исследуемой гаммы. Цветовой тон окрасок изменяется в пределах визуально неразличимых. Разработанный интенсификатор проходит стадию промышленной проверки на чулочносочных предприятиях России.

Т а б л и ц а 2

Наименование красителя	Наличие интенсификатора	Интенсивность окраски, ед	Светлота L	Цветовой тон H	Общее цветовое различие Δ	Устойчивость к стирке 60 °С, баллы
Периодическая технология						
Коричневый 2КХ	-	16,3	36,5	60,4	2,9	4/4/3
	+	18,3	35,1	62,2		4/4/4
Оливковый св. пр.	-	9,5	38,3	122,1	2,2	3/3/3
	+	12,5	37,7	124,5		3/3/4
Фиолетовый К	-	28,4	28,2	339,3	2,9	3/2/3
	+	33,7	27,4	339,8		3/3/3
Ярко-оранжевый К	-	25,3	65,0	74,3	3,5	4/4/4
	+	32,3	65,9	76,8		4/4/5
Черный 22	-	20,7	26,9	174,2	3,4	3/3/3
	+	28,4	25,8	169,9		4/4/4
Рубиновый МУ	-	8,0	51,4	31,1	4,0	3/4/4
	+	7,8	51,9	27,1		4/4/4
Непрерывная технология						
Ярко-оранжевый	-	16,9	69,4	75,9	2,1	3/3/3
	+	22,8	67,4	76,1		3/3/4
Розовый 2С	-	9,0	56,4	39,1	2,6	4/4/4
	+	13,3	53,9	38,6		4/4/4
Рубиновый МУ	-	14,6	44,8	43,1	2,9	3/4/4
	+	20,8	44,0	44,9		4/4/4
Оливковый св. пр.	-	14,6	36,5	132,4	4,8	3/3/3
	+	20,8	33,4	127,5		3/3/4

ВЫВОДЫ

1. Разработан комплексный препарат, включающий ТЭА, солюционную соль (1:3) и электролит, обеспечивающий получение колористически ценной и устойчивой к внешним воздействиям окраски, вследствие того, что быстро и глубоко проникший в волокно краситель агрегируется в нем многовалентными катионами, также находящимися в глубинных слоях субстрата.

2. Интенсифицирующее воздействие компонентов позволяет сократить при периодическом крашении на 10...15 мин время пребывания материала в рабочей ванне, получить более насыщенные, прочные и равномерные окраски.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельников Б.Н., Морыганов П.В. Теория и практика интенсификации процессов крашения. – М.: Легкая индустрия, 1960.

2. Лещева (Борисова) О.А. Исследование влияния прямых и активных красителей на стабильность и отбеливающие свойства пероксида водорода в процессах вытравной печати // Изв. вузов. Химия и химическая технология. – 2004. Т. 47, № 3. С.81...84.

3. Емельянов А.Г. Прямые красители и их применение в текстильной промышленности. – М.: 1963.

4. Владимирцева Е.Л. Использование комплексонов в технологии совмещенного беления и крашения хлопчатобумажных тканей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2004, № 1. С.48...51.

5. Булушева Н.Е. Разработка и теоретическое обоснование технологий устойчивого крашения текстильных материалов из целлюлозных волокон прямыми красителями // Сб. научн. тр.: Актуальные проблемы технологии отделки текстильных материалов. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2001.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 30.03.11.