

УДК 677.04:667.285

## **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ СЕРНИСТЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ**

*О.И. ОДИНЦОВА, Н.А. ДОГАДКИНА, О.К. СМИРНОВА, Е.Ю. КУВАЕВА, Б.Н. МЕЛЬНИКОВ*

*(Ивановский государственный химико-технологический университет, АО "Ивхимпром")*

Цель настоящего исследования заключалась в разработке нового биологически мягкого интенсификатора, выполняющего роль диспергатора, эмульгатора и антиоксиданта в процессах крашения целлюлозных текстильных материалов сернистыми красителями.

Наиболее широко используемые в текстильной промышленности сернистые красители черного, зеленого и синего цветов являются производными тиазина, точное строение их до конца не выяснено. В красильной ванне такие соединения находятся в нескольких формах: в основном в виде

натриевой соли лейкосоединения сернистого красителя, частично – в виде свободного лейкосоединения и донной фазы.

Для отбора поверхностно-активных веществ, наиболее эффективно улучшающих состояние красителя в растворе, использован метод восходящей бумажной хроматографии.

В процессе хроматографирования обнаружено разделение стартового пятна на две части: верхнее пятно – светло-зеленое, представляющее растворимую фракцию, и нижнее – более темное, расположенное на стартовой линии хроматограммы, соответствующее нерастворимой, грубодисперсной фракции. Смыв пятен с хроматограмм осуществляли диметилформамидом.

Полученные растворы колориметрировали на фотоэлектроколориметре КФК-2МП. Соотношение различных форм красителя рассчитывали по формуле

$$C, \% = D_i/D \cdot 100,$$

где  $D_i$  – оптическая плотность раствора пятна;  $D$  – суммарная оптическая плотность растворов.

В исходной красильной системе, не содержащей поверхностно-активного вещества, содержится до 40% грубодисперсной фракции (табл.1 – влияние ПАВ на дисперсионное состояние сернистого ярко-зеленого Ж в красильной ванне).

Таблица 1

Наименование ПАВ	Количество фракции на хроматограмме, %		Интенсивность окраски К/С, ед	Устойчивость окрасок (балл)		
	растворимой	грубодисперсной		к		
				стирке	поту	сухому трению
-	60,0	40,0	14,0	3/3	3/3	3
Неонол 9/4 АФ	68,6	31,4	21,0	3/4	2-3/4	3
Неонол 9/6 АФ	70,0	30,0	20,4	3-4/4	2-3/4	3
Неонол 9/10 АФ	72,0	28,0	19,1	3/4	3/4	3-4
Феноксол 9/10 БФ	76,0	24,0	19,8	4/4	3/4	3-4
Метекс	67,3	32,7	19,0	4/4	3-4/4	3-4
Фосфол 10Т	74,1	25,9	16,8	4/4	4/4	4-5
Ивегаль	74,0	26,0	17,5	3/4	3-4/4	5
Сульфосид КП	73,0	26,4	18,2	3-4/4	3-4/4	4-5
Велан	72,0	28,0	18,2	3-4/4	4/4	4
Препарат С	77,8	22,0	20,0	4/4	4/4	4
Контакт Петрова	67	33	14,7	4/4	4/4	4

Введение поверхностно-активных веществ независимо от их строения, как неионогенных, так и анионоактивных, способствует увеличению количества растворимой фракции красящего вещества на 7,3...17,8%. Максимальное содержание растворимой фракции красителя (77,8%) и хорошие показатели устойчивости окрасок текстильных материалов к мокрым обработкам и сухому трению получены при использовании препарата С.

Очень важно в процессе использования красильных составов сохранить достигнутое посредством введения ПАВ равновесие между исследуемыми фракциями красителя. В связи с этим изучена устойчивость красильных растворов, которую определяли по изменению их оптической плотности в течение 48 ч (табл.2 – влияние природы ПАВ на устойчивость растворов сернистых красителей).

Таблица 2

Наименование препарата	Особенности структуры ПАВ	Строение гидрофильной части молекулы ПАВ	Строение гидрофобной части молекулы ПАВ	Изменение оптической плотности раствора, % за 48 ч
Неонол 9/4 АФ	линейная с бензольным кольцом	$(C_2H_4O)_4$	- C <sub>9</sub>	32,8 28,8
Неонол 9/6 АФ	линейная с бензольным кольцом	$(C_2H_4O)_6$	- C <sub>9</sub>	9,2
Неонол 9/10 АФ	линейная с бензольным кольцом	$(C_2H_4O)_{10}$	- C <sub>9</sub>	6,8
Феноксол 9/10 БФ	разветвленная с бензольным кольцом	$(C_2H_4O)_{10}$	- C <sub>9</sub> - CH(CH <sub>3</sub> ) - OC <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	7,8
Фосфол 10Т	линейная с бензольным кольцом	$(C_2H_4O)_{10}$ - ONa	- C <sub>9</sub>	5,4
Метекс	линейная с бензольным кольцом	$(C_2H_4O)_6$ - ONa	- C <sub>9</sub>	15,9
Препарат С				8,5

Фосфорорганические анионактивные препараты метекс и фосфол 10Т содержат в своем составе группы, характерные как для неионогенных (оксиэтиленовая цепочка), так и анионактивных (-ONa) ПАВ. Сравнительный анализ строения этих соединений и результатов по устойчивости красильной системы (табл.2) также показал, что с увеличением оксиэтиленовой цепочки коллоидно-защитные свойства этих препаратов возрастают.

Изменение оптической плотности красильных растворов может быть следствием как разрушения мицеллярных структур, так и окисления натриевой соли лейкосоединения сернистого красителя до пигмента в результате действия кислорода воздуха. Для снижения непроизводительных потерь растворимой фракции красящего вещества за счет окисления кислородом воздуха опробовано введение в состав разрабатываемого препарата кремнийорганического антиоксиданта в количестве одного массового процента.

Созданы композиции на основе наибо-

лее перспективных препаратов (табл.1 и 2) таких, как феноксол БВ, фосфол 10Т и препарат С.

Введение кремнеорганической добавки в состав композиции позволяет снизить долю натриевой соли лейкосоединения сернистого красителя, окисленной кислородом воздуха, до 2...5%. Наиболее эффективно в сочетании с антиоксидантом повышает устойчивость красильных растворов препарат С.

Проведенные исследования позволили выявить ряд препаратов, комплексное использование которых позволяет повысить качество текстильных материалов, окрашенных сернистыми красителями, а также стабильность красильного состава.

На основе отобранных поверхностно-активных веществ создан ряд препаратов под общим названием седоксол.

Влияние состава композиционных препаратов на устойчивость красильных систем во времени оценивали по изменению оптической плотности красильных растворов в течение 48 ч.

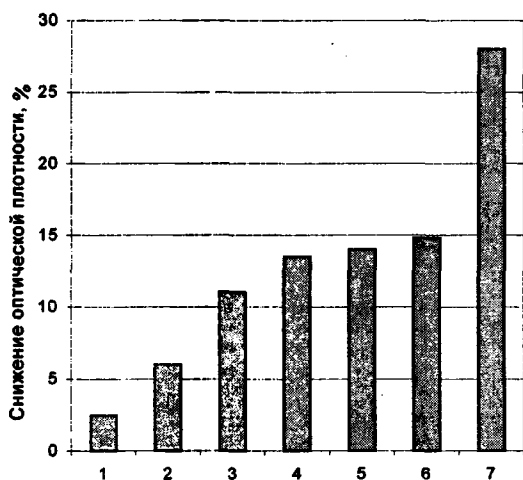


Рис. 1

Анализ представленных на диаграмме изменения оптической плотности раствора красителя во времени в присутствии различных композиционных ПАВ (рис.1, где 1 – седоксол 8; 2 – седоксол Ф; 3 – контакт Петрова; 4 – седоксол 1; 5 – седоксол 2; 6 – седоксол М; 7 – без добавок ПАВ) данных показывает, что введение в красильную ванну седоксола Ф позволяет увеличить устойчивость красильного раствора в 2 раза по сравнению с составом, содержащим контакт Петрова. Максимальная стабильность красильных растворов достигается при использовании седоксола 8.

Методом восходящей бумажной хроматографии изучено влияние состава композиционных препаратов на состояние сер-

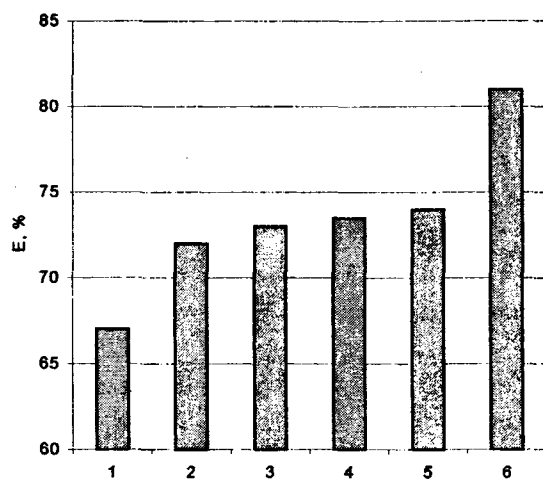


Рис. 2

нистого красителя в красильной ванне.

Установлено (рис.2, где показано влияние композиционного препарата на количество коллоидно-растворенной фракции сернистого красителя в красильной ванне: 1 – контакт Петрова; 2 – седоксол 1; 3 – седоксол М; 4 – седоксол Ф; 5 – седоксол 2; 6 – седоксол 8), что максимальное содержание растворимой фракции сернистого красителя 80,2% достигается при наличии в системе препарата седоксол 8.

Оценено влияние композиционных препаратов на технические результаты крашения хлопчатобумажной ткани сернистыми красителями – синим 3 и ярко-зеленым Ж (табл.3).

Таблица 3

Марка красителя	Наименование ПАВ	Интенсивность окраски К/С, ед	Устойчивость окрасок образцов до закрепления препаратом ДЦУ, балл, к			Устойчивость окрасок образцов после закрепления препаратом ДЦУ, балл, к			Наличие эффекта "бронзоватости"
			стирке №1	поту	сухому трению	стирке №1	поту	сухому трению	
Синий 3	Контакт Петрова	16.1	2-3/4	2-3/4	2-3	4/4	4/4	3-4	-
	седоксол 1	25.3	1-2/4	3/4	3	4/4	3-4/4	4	+
	седоксол 2	22.8	2/4	2-3/4	3	3/4	2-3/4	4	+
	седоксол 8	21.7	3/4	3/4	3-4	4/4	4-5/4	4-5	-
	седоксол Ф	22.8	2-3/4	3/4	3-4	3-4/4	3-4/4	4	-
	седоксол М	24.0	1-2/4	2/4	3	3-4/4	3-4/4	4-5	+
Ярко-зеленый Ж	Контакт Петрова	15.1	3-2/4	2-3/4	2-3	4/4	4/4	3-4	-
	седоксол 1	15.7	2/4	3/4	2-3	4/4	3/4	4	-
	седоксол 2	20.7	2-3/4	3/4	4	3/4	2-3/4	4	-
	седоксол 8	16.9	3/4	3/4	4	4/4	4-5/4	5	-
	седоксол Ф	14.2	2/4	3/4	3-4	3-4/4	3-4/4	5	-
	седоксол М	17.5	2/4	2/4	4-5	3-4/4	3-4/4	5	-

Интенсивность окрасок текстильных материалов, окрашенных при использовании разработанных препаратов, возрастает на 6...10 ед по сравнению с традиционной технологией. Применение седоксола 8 и седоксола Ф при крашении в синий цвет способствует устранению эффекта "бронзоватости". Устойчивость получаемых окрасок тканей к физико-химическим воздействиям при использовании комплексного препарата седоксол 8 по сравнению с седоксом Ф возрастает в среднем на 1 балл.

На основании проведенных исследований к применению в производстве рекомендован препарат седоксол 8.

В условиях отделочной фабрики АО "Зиновьевская мануфактура" проведены производственные испытания нового комплексного препарата седоксол 8, выполняющего функции диспергатора, эмульгатора и антиоксиданта в процессах крашения целлюлозных текстильных материалов сернистыми красителями.

Использование препарата седоксол 8 позволяет снизить температуру крашения до 75...80°C. Качество обработанного материала оценивали по изменению интенсивности окраски и устойчивости окрасок к физико-химическим обработкам. Устойчивость получаемых окрасок соответствует требованиям нормативно-технической документации. При этом было отмечено, что интенсивность окрасок текстильных материалов при использовании седоксола повышается на 15%, устойчивость окрасок

ткани к трению возрастает на 1 балл.

## ВЫВОДЫ

1. Установлено, что введение ПАВ на стадии приготовления красильных растворов увеличивает количество растворимой фракции красителя на 7,3...17,8 %. Максимальное содержание растворимой фракции красителя достигается при использовании препарата С.

2. Изучено влияние поверхностно-активных веществ на устойчивость красильных растворов во времени и показано, что сильнее проявляют защитно-коллоидные свойства неионогенные и анионоактивные ПАВ со степенью оксипропилирования, равной 10 (особенно препарат С).

3. Оценено влияние кремнеорганического антиоксиданта на устойчивость красильного состава. Выявлено, что введение антиоксиданта в систему позволяет сократить долю натриевой соли лейкосоединения, окисленного кислородом воздуха до 2...5%.

4. Разработан комплексный препарат седоксол, техническая пригодность которого подтверждена производственными испытаниями, проведенными на АО "Зиновьевская мануфактура".

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 27.11.01.