

УДК 677.04:667.285

ВЛИЯНИЕ ПАВ НА ПРОЦЕСС КРАШЕНИЯ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ СЕРНИСТЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

О.И. ОДИНЦОВА, О.В. КОЗЛОВА, Н.А. ВАРЛАМОВА, О.К. СМИРНОВА, Б.Н. МЕЛЬНИКОВ

(Ивановский государственный химико-технологический университет, АО «Ивхимпром»)

В настоящее время более трети всех выпускаемых текстильными предприятиями нашего региона гладкокрашенных хлопчатобумажных тканей окрашивается сернистыми красителями, что обусловлено их относительной дешевизной и простотой применения. Однако возросшие требования по охране окружающей среды поставили задачу замены используемых ранее в процессах крашения сернистыми красителями биологически жестких диспергаторов (таких как, например, нейтральный контакт Петрова) на более мягкие.

Целью данной работы является оценка возможности и эффективности использования биологически мягких ПАВ различной природы в процессе крашения целлюлозных текстильных материалов сернистыми красителями.

Объектом исследования служила хлопчатобумажная ткань арт. 43, образцы которой пропитывали красильным составом, включающим, г/л: сернистый краситель 50-100, гидроксид натрия 5-10, сульфид натрия 50-150, поверхностно-активное вещество 2-10. Текстильный материал, отжатый до 70%-ного привеса, запаривали в парах воды при температуре 100...102°C в течение 1..2 мин, промывали по традиционно принятой методике и сушили. Техно-

логическую эффективность применения различных препаратов оценивали по изменению интенсивности окраски образцов и показателей устойчивости окрасок текстильных материалов к стиркам, поту и сухому трению.

Влияние природы ПАВ на состояние сернистых красителей в растворе изучали спектрофотометрическим способом. Для получения спектров применяли прибор Спекорд М-40. В качестве анионоактивных ПАВ опробовали фосфоорганические соединения – препараты метекс и фосфол, а также производное сульфоянтарной кислоты – ивегаль. Из ряда неионогенных ПАВ в работе использовали оксиэтилированные алкилфенолы: неолы АФ со степенью оксиэтилирования от 4 до 10 и феноксол 9/10 БВ.

Концентрация поверхностно-активных веществ в изучаемых красильных системах превышала критическую концентрацию мицеллообразования, выше которой в растворе самопроизвольно протекают процессы образования мицелл.

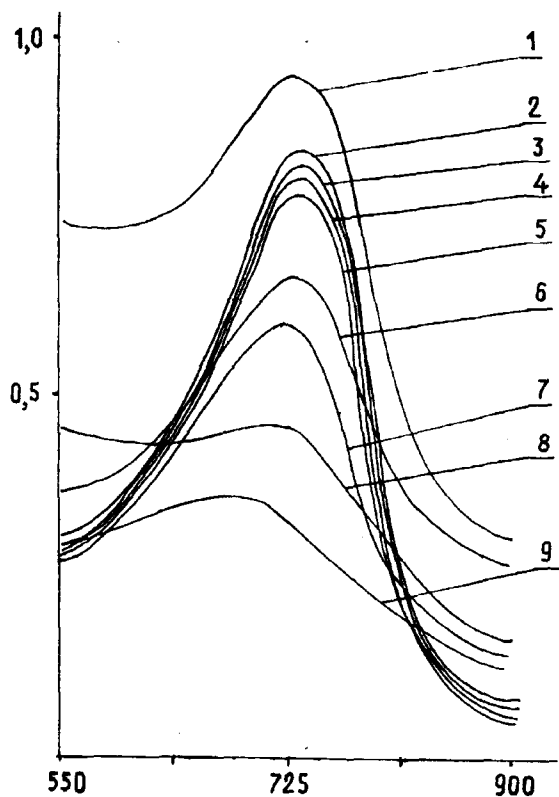


Рис. 1

Сопоставление спектров водных растворов сернистых красителей, содержащих 2 г/л ПАВ (рис. 1, где представлены спек-

тры поглощения сернистого ярко-зеленого Ж; ось ординат – оптическая плотность, ед; ось абсцисс – длина волны, мм; 1 – метекс; 2 – фосфол 10Т, 3 – неонол АФ 9/10, 4 – ивегал, 5 – феноксол 9/10 БВ, 6 – неонол АФ 9/6, 7 – неонол АФ 9/4, 8 – контакт Петрова, 9 – без добавок) показало, что для неионогенных поверхностно-активных веществ неонолов АФ и феноксола БВ 9/10 наблюдается смещение характеристического пика ($\lambda=625$ нм) в длинноволновую область на 16...20 нм. Одновременно происходит увеличение оптической плотности растворов на 10...41%, что характеризует увеличение растворимости полимолекулярного сернистого красителя. Прирост растворимости оценен по увеличению оптической плотности раствора:

$$P = 100(D - D_{\text{хол}}) / D_{\text{хол}}, \%$$

где D , $D_{\text{хол}}$ – оптическая плотность исследуемого и холостого раствора при характеристической длине волны.

Таблица 1

Наименование препарата	Особенности структуры ПАВ	Строение гидрофильной части молекулы ПАВ	Строение гидрофобной части молекулы ПАВ	Смещение пика в длинноволновую (+), коротковолновую (-) область, нм	Увеличение оптической плотности, %
Контакт Петрова	линейная	$-\text{OSO}_3\text{Na}$	переменная	19.5	11.2
Метекс	линейная с бензольным кольцом	$(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_6\text{-ONa}$	$\text{C}_{15}\text{-C}_{20}$	9.2	79.1
Фосфол 10Т	линейная с бензольным кольцом	$(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{10}\text{-ONa}$	C_9	9.5	55.9
Ивегал	линейная	$-\text{OSO}_3\text{Na}$ $-\text{COONa}$	$\text{C}_{12}\text{-C}_{14}$	19.3	35.9
Неонол 9/4 АФ	линейная с бензольным кольцом	$(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_4$	C_9	16	9.9
Неонол 9/6 АФ	линейная с бензольным кольцом	$(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_6$	C_9	16	30.5
Неонол 9/10 АФ	линейная с бензольным кольцом	$(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{10}$	C_9	16	41.0
Феноксол 9/10 АФ	разветвленная с бензольным кольцом	$(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{10}$	C_9 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{-OC}_4\text{H}_9$	19.3	33.5

При введении в состав красильной ванны неонов (табл. 1, где показано влияние природы ПАВ на состояние красителя в растворе*) с увеличением степени окисэтилирования неиногенного препарата от 4 до 10 резко возрастает оптическая плотность раствора, то есть прирост растворимости красителя пропорционален объему гидрофильной части молекулы неиногенного ПАВ. Соответственно взаимодействие красящего вещества с неонами АФ 9/4, 9/6, 9/10 и феноксолом БВ 9/10 происходит по гидрофильной части данных соединений. При использовании феноксола БВ прирост растворимости красителя несколько ниже, чем при применении неонла АФ 9/10. Это объясняется наличием в структуре феноксола БВ на конце гидрофильной цепочки разветвленного гидрофобного окончания $-CH(CH_3-OC_4H_9)$, которое образует на поверхности мицеллы гидрофобный "застил", частично экранирующий продвижение молекул красителя в гидрофильную часть молекулы ПАВ к окисэтильным группам.

Более эффективно увеличивают растворимость сернистых красителей (табл. 1) анионоактивные фосфоорганические ПАВ. Эти препараты одновременно со-

держат группы, характерные для неиногенных (оксиэтиленовая цепочка) и анионоактивных ($-ONa$) ПАВ. Введение в красильный состав фосфола и метекса обуславливает максимальный прирост растворимости красителя, соответственно 55...79%. Увеличение растворимости красящего вещества при использовании анионоактивного препарата ивегалья, содержащего в своем составе две сульфогруппы, составляет только 35%. Очевидно, что у ПАВ, совмещающих свойства анионоактивных и неиногенных препаратов, диспергирующее действие по отношению к сернистым красителям наиболее ярко выражено.

Полученные данные спектрофотометрического анализа подтверждаются техническими результатами крашения хлопчатобумажной ткани сернистыми красителями (табл. 2 – влияние добавок ПАВ на технические результаты крашения хлопчатобумажных тканей сернистым ярко-зеленым Ж и табл. 3 – влияние добавок ПАВ на технические результаты крашения хлопчатобумажных тканей сернистым синим З).

Т а б л и ц а 2

Наименование ПАВ	Интенсивность окраски K/S, ед	Устойчивость окрасок образцов до закрепления ДЦУ, балл к			Устойчивость окрасок образцов, закрепленных препаратом ДЦУ, балл к		
		стирке №1	поту	сухому трению	стирке №1	поту	сухому трению
Контакт Петрова	15.1	2-3/4	2-3/4	2-3	4/4	4/4	3-4
Метекс	19.0	3/4	3/4	3	4/4	4/4	4
Неонол 9/4 АФ	21.7	2-3/4	2-3/4	2	3/4	2-3/4	3
Неонол 9/6 АФ	20.4	2-3/4	2/4	2	3-4/4	2-3/4	3-4
Неонол 9/10 АФ	19.0	2-3/4	2-3/4	3	3/4	3/4	3-4
Феноксол 9/10 БВ	19.8	2-3/4	2/4	4	4/4	3/4	4
Фосфол 10Т	16.9	3/4	3/4	3	4/4	4/4	5
Ивегаль	17.5	2-3/4	2/4	4-5	3/4	3-4/4	5

Наименование ПАВ	Интенсивность окраски K/S, ед	Устойчивость окрасок образцов до закрепления ДЦУ, балл к			Устойчивость окрасок образцов, закрепленных препаратом ДЦУ, балл к			Наличие эффекта «бронзоватости»
		стирке №1	поту	сухому трению	стирке №1	поту	сухому трению	
Контакт Петрова	15,1	2-3/4	2-3/4	2-3	4/4	4/4	3-4	-
Метекс	24,0	3/4	3/4	3	4/4	3-4/4	4	-
Неонол 9/4 АФ	24,0	3/4	2-3/4	1-2	3/4	2-3/4	3	+
Неонол 9/6 АФ	20,7	3/4	2/4	1-2	3-4/4	2-3/4	3	+
Неонол 9/10 АФ	20,3	2/4	2-3/4	2	3/4	3/4	3	+
Феноксол 9/10 БВ	20,7	2/4	2-3/4	3	4/4	3/4	4	+
Фосфол 10Т	20,7	3/4	3/4	3	4/4	3-4/4	4-5	-
Ивегаль	25,3	2-3/4	2-3/4	3	3/4	3-4/4	3-4	+

Введение в красильную ванну на основе сернистого ярко-зеленого метекса и фосфола 10Т позволяет увеличить интенсивность получаемых окрасок текстильных материалов на 2...5 единиц по сравнению с традиционным способом. Устойчивость окрасок образцов ткани к стирке, поту и сухому трению при этом увеличивается в среднем на один балл.

Использование фосфоорганических препаратов при крашении текстильных материалов сернистым синим 3 также способствует повышению интенсивности получаемых окрасок и достижению хорошей устойчивости их ко всем видам физико-химического воздействия.

Важным показателем качества текстильных материалов, окрашенных сернистыми красителями синего и черного цветов, является эффект «бронзоватости» окраски, то есть наличие на ткани поверхностно-сорбированного красящего вещества. В случае применения фосфоорганических препаратов этот порок отсутствует.

На основании проведенных исследований в качестве замены Kontakta Петрова

при крашении хлопчатобумажных тканей сернистыми красителями можно рекомендовать новые биологически мягкие ПАВ-фосфол и метекс.

ВЫВОДЫ

1. Спектрофотометрическим методом оценено влияние природы поверхностно-активных веществ на состояние сернистых красителей в красильной ванне. Установлено, что введение неионогенных и анионоактивных ПАВ приводит к увеличению растворимости сернистых красителей.

2. Максимальный прирост растворимости красящего вещества и высокие технические результаты крашения текстильных материалов достигаются при использовании фосфоорганических препаратов метекса и фосфола, которые рекомендуются к промышленному применению.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 24.01.01.