

УДК 677.027

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСОНОВ В ТЕХНОЛОГИИ
СОВМЕЩЕННОГО БЕЛЕНИЯ И КРАШЕНИЯ
ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ***Е.Л.ВЛАДИМИРЦЕВА, Л.В.ШАРНИНА, О.А.ЛЕЩЕВА***(Ивановский государственный химико-технологический университет)**

В последнее время ведутся активные поиски замены силиката натрия при белении пероксидом водорода на новые стабилизационные системы, лишенные его недостатков, обусловленных склонностью к образованию труднорастворимых осадков. Предпочтение при этом отдается стабилизаторам на основе комплексообразователей [1]. При их использовании получены положительные результаты как при традиционных способах беления, так и при «холодном» его варианте.

С целью расширения области применения комплексообразующих препаратов нами изучена возможность применения их в технологии совмещенного беления и крашения хлопчатобумажных текстильных материалов прямыми красителями. В работе использовались прямые красители производства АО "КОЛОРОС", отличающиеся строением хромофора: прямой красный 2С (производное алой кислоты), прямой синий У (производное бензидина).

В ходе исследования оценена эффективность введения в красильно-отбельный состав таких веществ, как этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА), нитрилтриметиленфосфовая кислота (НТФ), натриевая соль нитрилтриметиленфосфоновой кислоты (торговое название – Корилят), оксиэтилендифосфовая кислота (ОЭДФК). Объектом исследования служила суровая ткань миткаль арт. 47.

Известно, что возможность использования комплексонов в процессах отделочного производства определяется рН среды

и температурой обработки, которая не должна быть выше допустимой для их существования [1], [2]. Применительно к совмещенному способу беления и крашения комплексоны должны обеспечивать стабилизацию пероксида водорода, не затрудняя при этом фиксацию прямого красителя. Поскольку температура проведения этого процесса отличается от традиционных способов беления, на первом этапе исследования проведена оценка стабилизирующего действия выбранных препаратов в следующих условиях: при температуре 80...85°C в течение 60 мин. Концентрация пероксида водорода составляла 2 г/л; рН раствора – 10.

Материал обрабатывался отбельным раствором без красителя. Комплексообразователи вводились в раствор в концентрациях, рекомендуемых для стабилизации пероксида водорода при отбеливании хлопчатобумажных тканей: НТФ, ОЭДФК, корилят – 0,05 г/л, ЭДТА – 0,1 г/л [1], [3].

Критериями эффективности действия стабилизатора служили степень разложения пероксида водорода, определяемая методом иодометрического титрования, и уровень белизны, полученной на материале. О белизне ткани судили по величине коэффициента отражения, определяемому на спектрофотометре Спекол-11 при длине волны 540 нм.

Результаты эксперимента приведены в табл. 1.

Таблица 1

Препарат	Степень разложения пероксида водорода, %		Белизна ткани, %	
	за 30 мин	за 60 мин	за 30 мин	за 60 мин
Силикат натрия	45,2	68,5	59,2	71,5
ОЭДФК	47,3	70,0	59,6	71,2
Корилат	45,0	71,3	60,5	71,3
НТФ	53,3	84,2	62,5	72,4
ЭДТА	36,7	57,8	59,8	70,6

Как видно из представленных данных, практически все исследуемые препараты обеспечивают в заданных условиях требуемый уровень белизны и высокую степень полезного использования пероксида водорода (на уровне силиката натрия).

Известно, что одной из проблем, возникающих при реализации способа совмещенного беления и крашения, является устойчивость красителя в отбельно-красильной ванне в присутствии сильного окислителя – пероксида водорода. Для оценки влияния пероксида водорода и комплексообразующих препаратов на прямые красители получены спектры поглощения в видимой области ($\lambda=400-700$ нм) растворов исследуемых красителей после нагревания их при температуре 80°C в течение 60 мин в присутствии отбеливателя и стабилизаторов.

Представленные на рис. 1 спектры красителей прямого синего У (а) и прямого красного 2С (б) в присутствии корилата (кривая 1 – раствор красителя; 2 – раствор красителя и корилата; 3 – раствор красителя, корилата и пероксида водорода) отражают общую тенденцию влияния комплексообразователей и окислителя на состояние красителей в растворе.

О влиянии остальных стабилизаторов можно судить по данным табл. 2.

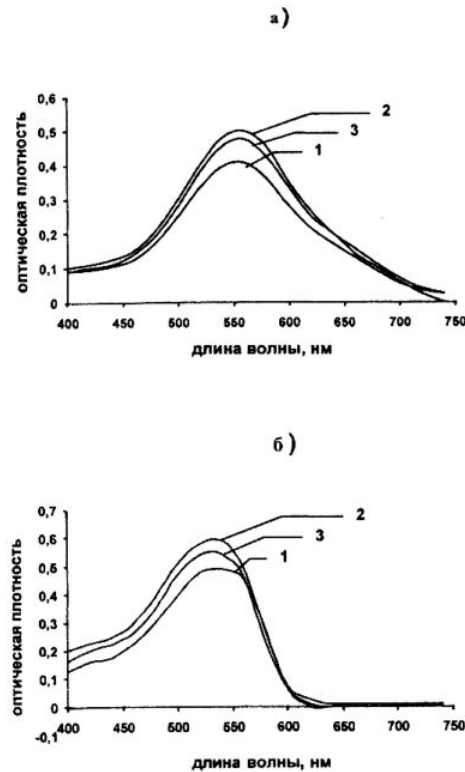


Рис. 1

Таблица 2

Стабилизатор	Прямой красный 2С				Прямой синий У			
	водный раствор красителя		водн.р-р красителя с пер.водорода		водный раствор красителя		водн.р-р красителя с пер.водорода	
	А*	В	А	В	А	В	А	В
Без препарата	0	0	-1,1	-3,1	0	0	-1,2	-5,8
Силикат натрия	0	10,26	1,1	33,2	6	90,5	8,4	75,4
ЭДТА	-2,2	0,95	0	16,4	6	55,6	6	43,9
НТФ	0	7,5	-1,1	7,9	3,5	12,8	0	5,7
ОЭДФК	-2,2	2,3	-1,1	0,54	1,2	18,3	2,3	20,5
Корилат	-1,1	11,8	0	14,6	3,5	35,4	3,6	2,3

Примечание. * А – смещение максимума поглощения в длинноволновую область, нм; В – прирост оптической плотности раствора, %.

Как видно из результатов табл. 2, присутствие пероксида водорода и комплексобразователей не сопровождается заметным изменением характера спектра: смещение характеристического пика поглощения не превышает 6 нм. Это свидетельствует об отсутствии химической связи между этими веществами и красителем.

Интенсивность поглощения в присутствии комплексобразователей повышается, что можно объяснить разрушением ассоциатов красителя и переводом его в мономолекулярную форму [3], причем прирост оптической плотности имеет положительное значение и в присутствии отбеливателя. Таким образом, было установлено, что в присутствии комплексобразователей даже после выдерживания растворов при повышенной температуре пероксид водорода не оказывает деструктурирующего действия на хромофорную структуру красителей.

Известно, что процесс крашения включает несколько стадий, основной из которых является сорбция красителя волокном. Вследствие того, что введение в красильно-отбельный раствор комплексобразующих препаратов может существенно влиять на эффективность этого процесса, представляло интерес изучение воздействия новых стабилизаторов на сорбционные свойства прямых красителей из красильно-отбельных растворов.

Был проведен эксперимент, в котором моделью волокна служила гидратцеллюлозная пленка толщиной 25 мк, окрашиваемая в течение 60 мин при температуре 80°C в растворах с концентрацией красителя 0,6 г/л и пероксида водорода 2 г/л, со-

державших различные стабилизирующие системы.

Накрашиваемость пленок определялась спектрофотометрическим методом по измерению оптической плотности окрашенного субстрата. Результаты эксперимента представлены на рис. 2.

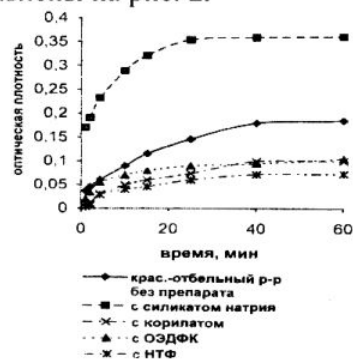


Рис. 2

Оценивая полученные кинетические зависимости, отмечаем, что в присутствии комплексобразующих препаратов сорбционная активность прямых красителей несколько снижается, тогда как введение в красильно-отбельный раствор силиката натрия обуславливает ее повышение.

Эта тенденция (снижение окрашиваемости) сохраняется и при совмещенном отбеливании и крашении текстильного материала. При этом, как положительный момент, следует отметить, что введение в отбельно-красильную ванну комплексобразователей в большинстве случаев улучшает ровноту и цветовые характеристики образцов: наблюдается заметное снижение коэффициента вариации, углубление цветового тона и повышение чистоты окраски (табл. 3).

Таблица 3

Стабилизатор	Прямой красный 2С					Прямой синий У				
	инт. окр., К/С	Z, %*	L	C	H	инт. окр., К/С	Z, %	L	C	H
Силикат натрия	3,06	2	62,04	22,15	90,32	5,79	3,5	40,18	18,94	210,4
ОЭДФК	2,94	1,5	63,13	27,22	94,18	5,73	2,9	42,12	19,30	242,2
Корилат	3,09	1,3	65,83	27,19	91,53	5,48	2,0	43,52	19,52	259,6
НТФ	3,4	1,3	64,18	23,56	94,15	5,31	1,5	42,77	19,92	261,4
Трилон Б	2,91	1,2	62,21	27,79	92,02	6,17	2,2	44,15	21,00	254,5
П1	3,84	1,1	65,93	28,66	96,65	6,25	1,2	43,05	21,35	263,3

Примечание. *Z — коэффициент вариации равномерности окраски; L — светлота; C — насыщенность; H — цветовой тон.

Такое влияние комплексообразователей на результаты крашения, проявляемое в снижении интенсивности окраски, с одной стороны, и увеличении ее ровноты – с другой стороны, позволяет провести аналогию с действием выравнивателей в процессах крашения.

Нами оценено влияние ТВВ различной химической природы на интенсивность окраски и ее ровноту. В качестве ТВВ был выбран широкий спектр препаратов, обычно используемых в традиционных способах беления или при крашении прямыми красителями, отличающихся строением (анионактивные, катионактивные, неионогенные, а также комплексные препараты, включающие в себя смесь различных поверхностно-активных веществ) и назначением (эмульгаторы, выравниватели, смачиватели).

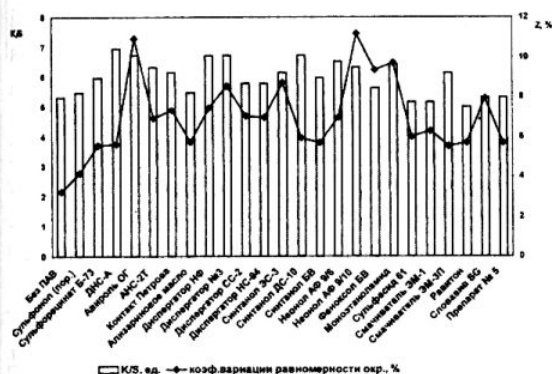


Рис. 3

На рис. 3 представлено влияние различных ТВВ на интенсивность (K/S) и коэффициент вариации равномерности окраски (Z) красителем прямым синим У.

Предварительная оценка эффективности использования ТВВ показала, что применение индивидуальных препаратов в большинстве случаев не обеспечивает необходимого качества крашения: практически всегда повышение интенсивности окраски сопровождается ухудшением ее ровноты. В связи с этим было выбрано комплексное решение, заключающееся в разработке комплексного препарата, задачей одного из компонентов которого являлось бы замедление сорбции прямого красителя из раствора, а второго – улучшение

смачиваемости текстильного материала и диспергирование оставшихся на его поверхности загрязнений.

На основе полученных данных разработан препарат П1, включающий эффективное ТВВ и комплексообразователь, который, с одной стороны, увеличивает сорбцию красильно-отбелного раствора волокном, а с другой – стабилизирует пероксид водорода и способствует выравниванию получаемых окрасок (табл. 3).

Проведя в соответствии с ГОСТом испытания окрашенных образцов на устойчивость к стиркам, поту, сухому и мокрому трению, установили, что при совмещенном способе беления и крашения обеспечивается прочность окрасок на уровне или выше, чем при традиционной технологии.

ВЫВОДЫ

1. Доказана принципиальная возможность использования комплексообразующих препаратов для стабилизации пероксида водорода в совмещенной технологии беления и крашения прямыми красителями. Оценено влияние ТВВ различной химической природы на качество окраски прямыми красителями.

2. Разработан препарат на основе комплексообразователя и эффективного ПАВ, сочетающий в себе свойства интенсификатора, стабилизатора и выравнивателя, и позволяющий получать на материале окраски с хорошими колористическими характеристиками и устойчивостью к физико-механическим обработкам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sadhu M.C. // Colourade. – № 25A, 1976. P.23...25.
2. Васильев В.П. // Соросовский образовательный журнал. – 1996, № 4. С.39...44.
3. Прогресс текстильной химии / Б.Н. Мельников, И.Б. Блинчева, Г.И. Виноградова. – М.: Легпромбытиздат, 1988.
4. Виккерстафф Т. Физическая химия крашения – М.: Издлегпром, 1956.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 05.12.03.