

УДК 677.027.4

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КРАШЕНИЯ
ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ СЕРНИСТЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ
НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЗОНА**

С.В. ЛОГИНОВ, Л.А. ГАРЦЕВА, М.Н. ГЕРАСИМОВ

(Ивановская государственная текстильная академия)

В крашении текстильных материалов из целлюлозных волокон сернистые краси-

тели до настоящего времени остаются приоритетными. В связи с этим актуально

совершенствование технологии крашения ими, особенно с учетом решения экологических проблем.

Нами показана возможность использования озона с целью интенсификации процесса крашения бязи арт. 262 сернистыми красителями широкой гаммы цветов. Крашение проводили по традиционной технологии непрерывного запарного способа, но процессы окисления и промывки были интенсифицированы использованием озонозвоздушной смеси.

Ткань после пропитки красильным раствором и запаривания пропускали через озонирующее устройство, вырабатывающее озонозвоздушную смесь с содержанием озона 3 мг/м³, а затем промывали сначала холодной проточной водой, через которую барбатировалась озонозвоздушная смесь, и далее – водой с добавлением уксусной кислоты (5 г/л) при температуре 50°C, раствором моющего средства и окончательно – водой.

Качество крашения контролировали по интенсивности окрасок (спектральный метод) и прочности их к мокрым обработкам и трению. Одновременно оценивали равномерность окрашивания многократными изменениями коэффициентов отражения в различных участках окрашенной ткани. Дисперсию воспроизводимости (S^2) рассчитывали по формуле:

$$S^2 = \frac{\sum_{n=1}^n (y_n - \bar{y}_{cp})^2}{n-1},$$

где n – число замеров; y_n – интенсивность окраски (K/S) в данной точке замера; \bar{y}_{cp} – среднее арифметическое значение интенсивности.

Результаты проведенного эксперимента (влияние озона на качество крашения) представлены в табл. 1.

Таблица 1

Краситель	Интенсивность K/S		Прочность окраски (баллы)						Равномерность окраски S^2	
	без озонирования	с озонированием	к стирке при 60°C		мокрое трение		мокрое вытирание			
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Сернистый черный	11,8	14,7	4/5	5/5	2	2...3	3	3...4	0,14	0,16
Сернистый синий	12,4	14,9	3/3	4/4	3	3	2	3	0,41	0,38
Сернистый оливково-зеленый	17,4	19,9	4/5	5/5	3	3...4	3	4	0,17	0,22
Сернистый коричневый	15,4	17,5	4/4	5/5	3	4	2...3	3...4	0,23	0,30
Сернистый цвета хаки	2,8	3,6	4/4	4/5	3	4	3	3...4	0,35	0,27

Примечание. Цифры 1 и 2 указывают на традиционный режим промывки холодной водой (1) и предлагаемый с озонированием (2).

Проведение испытаний прочности окрасок к мылу при 40°C, поту и сухому трению не выявило различий при переходе к интенсифицированному озонном режиму промывки.

Данные табл. 1 свидетельствуют, что интенсификация процессов окисления озонном и промывки введением в горячую ванну CH_3COOH и дополнительной обработки моющим средством эффективнее для всех

без исключения красителей.

Интенсивность окраски возрастает в среднем на 20% – это говорит о возможности экономии красителей и текстильных вспомогательных веществ. При этом наблюдается повышение прочности окрасок, особенно к мокрому вытиранию примерно на 1 балл.

Повышение интенсивности окраски можно объяснить увеличением содержания

красителя на волокне за счет более полного его окисления. Улучшение прочностных показателей окраски, по-видимому, объясняется более полным переходом красителя в нерастворимую форму за счет более полного окисления и нейтрализации щелочи горячим раствором уксусной кислоты.

Дополнительные исследования показали, что процесс окисления озоном наиболее эффективно протекает в щелочной среде, поэтому введение CH_3COOH в первую окислительную коробку с холодной водой малоэффективно. Однако высокая щелочность красильных растворов значительно затрудняет процессы промывки ткани.

Результаты, представленные в табл. 1, показывают, что интенсификация процесса окисления неблагоприятно влияет на равномерность получаемых окрасок. С целью устранения данного недостатка проведены дополнительные исследования по выявлению влияния предварительного запаривания ткани, интенсифицирующего процесс пропитки, и введения в красильный раствор гидрофильных органических растворителей, в частности, триэтаноламина.

Результаты испытаний приведены в табл. 2 – влияние предварительного запаривания на процесс крашения и в табл. 3 – влияние триэтаноламина на процесс крашения.

Таблица 2

Краситель	Интенсивность К/S		Прочность окраски (баллы)				Равномерность окраски S^2	
	без озонирования	с озонированием	мокрое трение		мокрое вытирание			
	1	2	1	2	1	2	1	2
Сернистый черный	11,8	15,3	2	3...4	3	3...4	0,14	0,08
Сернистый синий	12,4	13,1	3	4	2	3	0,41	0,27
Сернистый оливково-зеленый	17,4	20,3	3	4	3	4	0,17	0,09
Сернистый коричневый	15,4	16,3	3	4	2...3	4	0,23	0,11
Сернистый цвета хаки	2,8	3,2	3	4	3	4	0,35	0,21

Примечание. Режим 1 – ходовой; режим 2 предусматривает предварительное запаривание не более 1с и рекомендуемый режим окисления с использованием озono-воздушной смеси.

Очевидно, что введение предварительного запаривания с одновременной интенсификацией процесса окисления позитивно влияет на качество крашения всеми исследованными красителями. Особенно

благоприятно влияние предварительного запаривания на равномерность окраски и прочность окрасок к трению и мокрому вытиранию.

Таблица 3

Краситель	Интенсивность К/S		Прочность окраски (баллы)				Равномерность окраски S^2	
	без озонирования	с озонированием	мокрое трение		мокрое вытирание			
	1	2	1	2	1	2	1	2
Сернистый черный	11,8	13,4	2	3	3	3...4	0,14	0,09
Сернистый синий	12,4	13,1	3	4	2	3...4	0,41	0,28
Сернистый оливково-зеленый	17,4	18,1	3	3...4	3	3...4	0,17	0,12
Сернистый коричневый	15,4	15,7	3	4	2...3	3..4	0,23	0,08
Сернистый цвета хаки	2,8	2,97	3	3...4	3	3...4	0,35	0,17

В табл.3 ходовой режим (1) сравнивается с режимом крашения, при котором в красильную ванну дополнительно введен гидрофильный органический растворитель – триэтаноламин в количестве 10 г/л (режим 2).

Результаты исследований, приведенные в табл. 3, свидетельствуют о том, что добавки ТЭА приводят к увеличению окрашиваемости ткани, а следовательно, при наличии их концентрацию красителя в ванне можно снизить примерно на 2...13% без ущерба для интенсивности окраски.

Эффективность действия ТЭА зависит от природы используемого красителя и, как показано в [1], взаимосвязана с концентрацией других компонентов красильного раствора. Если говорить о прочности окраски к трению и вытиранию, то она при использовании ТЭА повышается примерно на 1 балл.

Однако самое главное состоит в том, что при использовании триэтанолamina красильные растворы становятся более устойчивыми (меньше гидролизуются и расслаиваются), а окраска получается равномернее, без признаков бронзоватости.

Существенным недостатком сернистых красителей, сдерживающим объем их практического применения, является загрязнение сточных вод серосодержащими веществами восстановительного характера [2].

Озонирование сточных вод обеспечивает разрушение этих соединений и вызывает обесцвечивание, осаждение и дезодорацию промывной воды, сбрасываемой в

канализацию. В частности, спектрофотометрический анализ промывной воды показал, что цветность ее после обработки озono-воздушной смесью уменьшается приблизительно на 40%.

ВЫВОДЫ

1. Апробированы возможности рационализации технологии непрерывного крашения сернистыми красителями путем интенсификации операции окисления лейкосоединения красителя озонem, введения в красильную ванну триэтанолamina и операции запаривания ткани перед пропиткой красильным раствором.

2. Установлено, что применение озono-воздушной смеси приводит к увеличению окрашиваемости ткани, позитивно влияет на прочность окраски и способствует очистке сточных вод.

3. Введение операции предварительного запаривания и использование триэтанолamina обеспечивает получение более равномерных и прочных окрасок.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Логинov С.В., Гарцева Л.А., Герасимов М.Н.* // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2003, №6. С.54...56.

2. *Андреев В.Ф., Петрова И.Н.* Синтетические красители в легкой промышленности: Справочник. – М.: Легпромбытиздат, 1989.

Рекомендована кафедрой теплотехники. Поступила 30.09.04.