

УДК 677.826.021

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАБИЛИЗАТОРА АС ПРИ ОДНОСТАДИЙНОМ ПЕРОКСИДНОМ БЕЛЕНИИ ХЛОПЧАТУБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ

С. Ю. ШИБАШОВА, В. И. ЛЕБЕДЕВА, А. В. ЧЕШКОВА, Б. Н. МЕЛЬНИКОВ

(Ивановская государственная химико-технологическая академия)

Важной задачей, требующей решения в процессе разработки технологий беления, является стабилизация пероксида водорода с целью снижения его непроизводительных потерь и обеспечения высокого эффекта беления текстильных материалов при хорошей сохранности волокна.

Проводили беление хлопчатобумажных тканей щелочно-пероксидными растворами с использованием в качестве стабилизаторов производных антрахинона и ПАВ (стабилизатор АС). В процессе исследования выявлялось влияние концентрации пероксида водорода, едкого натра и стабилизатора АС при белении хлопчатобумажных тканей на разложение пероксида водорода и качественные показатели тканей.

Разложение пероксида водорода в рабочих растворах при различных концентрациях стабилизатора и едкого натра проходило при температуре 80°C в условиях термостатирования в течение 30 мин. Концентрация стабилизатора АС варьировалась в пределах 0,5...3 г/л. Содержание пероксида водорода в белящем растворе определяли иодометрическим методом [1].

На рис. 1 показана зависимость степени  $Q$  разложения пероксида водорода в белящем растворе от концентрации ( $C_{AC}$ , г/л) стабилизатора АС при различных концентрациях едкого натра. Как видно, введение в щелочно-пероксидный раствор даже незначительного количества стабилизатора АС увеличивает стабильность пероксида водорода. Например, при введении в белящий раствор стабилизатора АС в количестве 0,5...1 г/л процентное содержание пероксида водорода увеличивается в 2 раза. Хорошо стабилизированный отбеливающий раствор должен содержать пероксид водорода в конце процесса [2]. Из рис. 1 следует, что при использовании стабилизатора АС содержание пероксида водорода в конце процесса беления составляет 2...4%. При дальнейшем повышении концентрации стабилизатора АС стабильность пероксидных растворов не изменяется и сохраняется на достигнутом уровне. С учетом этого концентрация стабилизатора АС при пероксидном белении не должна превышать 1...1,5 г/л.

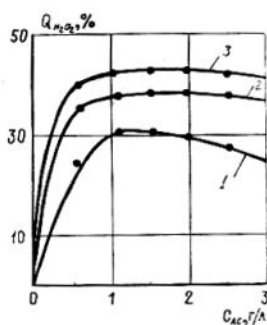


Рис. 1.

Стабильность пероксидных растворов в присутствии стабилизатора АС существенно зависит от щелочности растворов, что связано с их незначительной буферной емкостью. При повышении концентрации едкого

натра с 0,5 г/л (рис. 1, кривая 1) до 3 г/л (кривая 3) степень разложения пероксида водорода в растворе значительно возрастает.

С целью выбора оптимальных условий беления хлопчатобумажных тканей с использованием стабилизатора АС проведена оптимизация двух параметров: концентрации едкого натра и пероксида водорода, так как незначительные изменения этих факторов изменяют стабильность пероксидного раствора, влияя на результаты беления.

Эксперименты по выявлению оптимальной области концентраций едкого натра и пероксида водорода в белящем растворе основаны на использовании метода программного моделирования. Для исследования в план включались концентрации каждого реагента. Для двух переменных параметров планом предусматривалось девять опытов с варьированием концентраций едкого натра от 0 до 3 г/л и пероксида водорода от 0 до 6 г/л. Хлопчатобумажную ткань пропитывали белящим раствором, отжимали и запаривали в атмосфере насыщенного пара при 100 °С в течение 60 мин. Факторами подготовленности ткани считали капиллярность, белизну и удельную вязкость.

Моделирование проводили методом множественного регрессионного анализа. Результаты эксперимента обрабатывались на ЭВМ. Система моделировалась с помощью квадратичных уравнений:

$$Y = A + Bx_1 + Bx_2 + Cx_1^2 + Cx_2^2,$$

которые использовались для построения контурных диаграмм, позволяющих установить влияние каждого компонента белящего раствора с помощью поверхности отклика, выраженной в геометрической форме. Сравнение контурных диаграмм для различных откликов позволяет получить оптимальные концентрации реагентов белящего раствора.

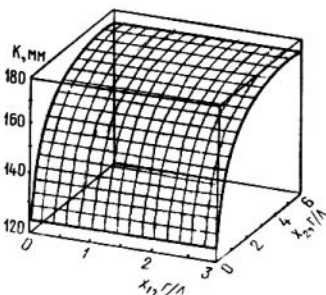


Рис. 2.

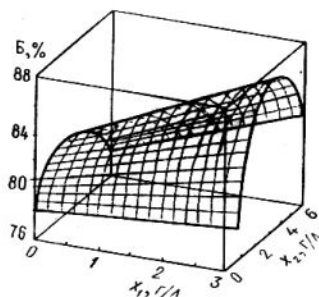


Рис. 3.

На рис. 2..4 приведены объемные контурные диаграммы зависимостей показателей качества ткани: капиллярности  $K$  (рис. 2), степени  $B$  белизны (рис. 3) и удельной вязкости  $\nu$  медно-аммиачных растворов целлюлозы (рис. 4) от концентраций едкого натра и пероксида водорода в белящем растворе.

На капиллярность  $K$  ткани (рис. 2) влияет концентрация пероксида водорода и едкого натра. Наибольшую капиллярность после беления хлопчатобумажная ткань приобретает при максимальных значениях концентраций едкого натра и пероксида водорода соответственно 3 и 6 г/л.

Процесс беления хлопчатобумажных тканей (рис. 3) начинается уже при минимальных концентрациях едкого натра и пероксида водо-

рода. Максимальной степени  $S$  белизны ткань достигает при концентрации едкого натра 2 г/л и пероксида водорода 5 г/л. Дальнейшее увеличение щелочности белящего раствора снижает степень белизны, что, по-видимому, связано с увеличением скорости и степени разложения пероксида водорода.

Для получения тканей высокого качества процесс беления должен обеспечивать высокую степень белизны и хорошую сохранность волокна.

Как следует из рис. 4, повышение концентраций реагентов белящего раствора вызывает снижение прочностных показателей ткани. Так, повышение концентрации едкого натра с 1 до 3 г/л и пероксида водорода с 1 до 6 г/л снижает удельную вязкость  $\nu$  медно-аммиачных растворов целлюлозы с 1,9 до 1,4, что подтверждает минимальное деструктурирующее действие пероксида водорода на волокно при белении слабощелочными пероксидными растворами.

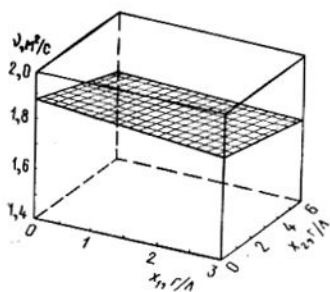


Рис. 4.

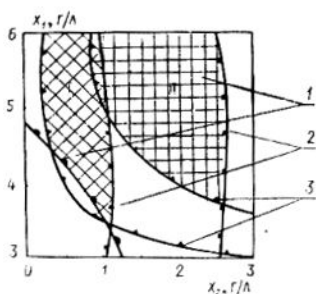


Рис. 5.

На основе банка полученных расчетных и экспериментальных данных проведен поиск решений наборов параметров, удовлетворяющих заданным ограничениям на целевые функции. Выбор необходимых и достаточных значений откликов проведен на основании нормативных требований: капиллярность более 140 мм; степень белизны более 80%; удельная вязкость более 1,6.

На рис. 5 приведены сечения объемных диаграмм и линий равных значений, соответствующих нормативным показателям капиллярности  $K$  (1), удельной вязкости  $\nu$  (2) и белизны  $B$  (3). Четко просматриваются области оптимальных концентраций едкого натра и пероксида водорода, обеспечивающих требуемые показатели качества тканей при

Таблица 1

Артикул ткани	Капиллярность $K$ , мм	Белизна $B$ , %	Степень удаления шлихты $S$ , %	Удельная вязкость $\nu$ , м <sup>2</sup> /с
20	145	82,6	73,8	1,77
43	150	83,0	75,5	1,80
45	150	82,9	75,9	1,78
50	156	83,9	77,4	1,80
540	180	84,0	78,8	1,79

Примечание. Концентрация едкого натра 1 г/л, пероксида водорода 4 г/л, стабилизатора АС 1 г/л.

пероксидном белении: I — концентрация едкого натра 0,5...1 г/л, пероксида водорода 3,2...6 г/л (капиллярность более 140 мм, белизна 80%, удельная вязкость 1,75); II — концентрация едкого натра 0,7...2,5 г/л, пероксида водорода 3,7...6 г/л (капиллярность более 140 мм, белизна 82%, удельная вязкость 1,6).

В табл. 1 приведены качественные показатели хлопчатобумажных тканей, отбеленных в производственных условиях с использованием стабилизатора АС.

Результаты испытаний показывают, что беление хлопчатобумажных тканей щелочно-пероксидными растворами с выбранными оптимальными концентрациями реагентов способствует получению тканей с высокими качественными показателями (капиллярность 145...180 мм, степень белизны 82...84%), мягким грифом и хорошей сохранностью волокна.

## ВЫВОДЫ

Применение стабилизатора АС обеспечивает процесс беления по одностадийному способу в слабощелочных растворах при полном исключении силиката натрия, обуславливая не только повышенную гидрофильность и белизну тканей, но и образование хорошего грифа, гарантируя высокое качество готового текстильного материала.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шибашова С. Ю., Лебедева В. И., Липатова Т. Б. Новые окислительно-восстановительные системы для подготовки целлюлозных текстильных материалов//Межвуз. сб. науч. тр. — 1989, ИГХТА, С. 60.
2. Кричевский Г. Е., Никитков В. А. Теория и практика подготовки текстильных материалов. — М.: Легпромбытиздат, 1989. С. 33.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 06.12.96.