

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ В ТЕКСТИЛЬНОМ ОТДЕЛОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ (КОЛОРИРОВАНИЕ)

Л.В. ШАРНИНА, И.Б. БЛИНИЧЕВА, В.Н. ДАВЫДОВ

(Ивановский государственный химико-технологический университет, "Полихим", Санкт-Петербург)

Многообразие технологических процессов текстильного отделочного производства неизбежно требует применения широкого ассортимента текстильно-вспомогательных веществ (ТВВ) как специфического действия (смачиватели, интенсификаторы, катализаторы, выравниватели и т.п.), так и химических реагентов общего назначения (кислоты, щелочи, окислители и др.).

Из числа органических кислот в отделке текстиля традиционно используется уксусная кислота. Она является второй в гомологическом ряду предельных карбоновых кислот, первой в котором стоит муравьиная кислота, по химическим свойствам наиболее реакционно-способная из всех карбоновых кислот. Константа диссоциации муравьиной кислоты $1,772 \cdot 10^{-4}$, что на порядок больше по сравнению с уксусной $K_d = 1,754 \cdot 10^{-5}$ [1]. Исходя из этого логично предположить, что муравьиная кислота, являясь более сильной кислотой, может с успехом заменить уксусную во многих процессах облагораживания текстильных материалов.

Ниже представлены результаты исследования эффективности применения муравьиной кислоты взамен уксусной в процессах колорирования волокнистых материалов при:

- закреплении окрасок прямыми и сернистыми красителями;
- крашении шерстяного волокна кислотными красителями;
- печатании хлопчатобумажных тканей гидроксиазокрасителями;
- крашении кубовыми красителями по лейкокислотному способу.

Во всех экспериментах использовали муравьиную кислоту, поставляемую груп-

пой компаний "Полихим" производства фирмы "Kemira Oyj", предварительно разбавленную водой до 25%.

Уксусную кислоту, рекомендуемую в стандартных режимах крашения и печатания, применяли в виде 30% -ного водного раствора. Концентрация последней в типовых составах поддерживалась на постоянном уровне в соответствии с регламентами, рекомендуемыми для конкретного технологического процесса, класса красителей и типа волокнистого материала. Концентрацию же муравьиной кислоты в исследуемых процессах варьировали в сторону уменьшения в 1,5...5 раз.

Упрочнение окрасок прямыми и сернистыми красителями

На основании результатов крашения непрерывным способом отбеленного миткаля прямыми (прямой красный, прямой ярко-зеленый 4Ж, прямой красно-коричневый и прямой фиолетовый 2К) и сернистыми (сернистый черный, сернистый хаки, сернистый зеленый) красителями с последующим упрочнением окрасок обработкой при 70°C в растворе препарата ДЦУ в уксуснокислой и муравьинокислой среде установлено:

- прочностные характеристики окрасок к раствору мыла и соды при 40°C и мокрому трению, определенные в соответствии с ГОСТом 973327-83 и ГОСТом 9733.4-83, во всем исследованном диапазоне концентраций (0,5, 1,0, 1,5 и 2,0) г/л муравьиной кислоты соответствуют прочностным характеристикам типового режима закрепления в уксуснокислом растворе ДЦУ с концентрацией 30%-ной CH_3COOH – 2 г/л;

– заметного влияния концентрации муравьиной кислоты в рабочем растворе закрепителя на эффект упрочнения окрасок не выявлено. Это позволяет сделать вывод о том, что концентрацию муравьиной кислоты в процессах закрепления окрасок прямых и сернистых красителей можно без ущерба для качества колорирования поддерживать на уровне в 2...4 раза меньшем, чем концентрацию уксусной кислоты.

Крашение кислотными красителями

Оценено влияние муравьиной кислоты на технические результаты крашения шерстяной промытой ровницы:

– кислотными средневыравнивающими (кислотный оранжевый и кислотный ярко-синий антрахиноновый);

– кислотными хромовыми (кислотный хром ярко-красный, кислотный хром коричневый К) с последующим хромированием;

– кислотными металлокомплексными красителями типа 1:2 (вофалан красный 3RL; вофалан зеленый 5GL).

Составы рабочих растворов и технологический регламент представлены в табл.1 [2].

Таблица 1

Красители	Компоненты раствора, % от массы волокна	Типовой	Исследуемый			Примечание
			1	2	3	
Кислотные средневыравнивающиеся	краситель	3	3	3	3	Волокна обрабатывают в ванне 10...15 мин при 40°C, за 30 мин нагревают до кипения и красят 30...45 мин
	сульфат натрия	10	10	10	10	
	уксусная к-та, 30 %	5	-	-	-	
	муравьиная к-та, 25%	-	5	3	1	
Хромовые	краситель	3	3	3	3	Крашение начинают при 30...40°C, за 30...45 мин нагревают до кипения и красят 30...45 мин, температуру снижают до 80°C, вводят раствор бихромата калия (1 %), доводят до кипения и хромируют 20...30 мин
	сульфат натрия	10	10	10	10	
	уксусная к-та, 30 %	5	-	-	-	
	муравьиная к-та, 25%	-	5	3	1	
Металлокомплексные 1:2	краситель	2	2	2	2	Крашение начинают при 40°C, нагревают до кипения за 30 мин и красят 30...40 мин
	сульфат натрия	5	5	5	5	
	выравниватель А	1	1	1	1	
	уксусная к-та, 30 %	5	-	-	-	
	муравьиная к-та, 25 %	-	5	3	1	

В ходе исследования оценивалась интенсивность окрасок волокна по показателю функции Гуревича-Кубелки-Мунка

(K/S) на спектрофотометре Спекол 11 (табл.2) и степень выбирания красителя.

Таблица 2

Красители	Режимы крашения			
	Типовой	1	2	3
Кислотный оранжевый	66	166	124	14
Кислотный синий антрахиноновый	43	70	38	21
Кислотный хром. ярко-красный	32	38	38	28
Кислотный хром. коричневый К	19	19	18	19
Вофалан красный 3 RL	21	23	24	16
Вофалан зеленый 5GL	6,7	7,7	5,8	5,1

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при сохранении концентрации муравьиной кислоты на уровне типового режима интенсивность окрасок шерсти в 1,3+2 раза выше. Выбираемость красителя из рабочей ванны (а следовательно, и степень его полезного использования) возрастают на 30...50 %.

При этом остаточная ванна практически не загрязняется и может быть повторно использована, минуя стадию отстаивания и фильтрации.

Снижение концентрации муравьиной кислоты ~ в 1,5...2 раза выводит технические результаты крашения на уровень типового режима.

Качественная оценка деструкции шерсти при использовании разбавленных растворов муравьиной кислоты свидетельствует о том, что повреждение коркового слоя волокна заметно ниже, чем в случае типового режима крашения.

Печатание нерастворимыми гидроксиазокрасителями

Оценено влияние муравьиной кислоты на устойчивость растворов диазольных и колористические характеристики напечатанных тканей. Печать проводили по азотолированным тканям (азотол А, азотол ОТ) загущенными растворами диазольных (диазоль розовый О, диазоль алый К), на стадии приготовления которых обычно используется уксусная кислота.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что замена уксусной кислоты в составе печатных красок на муравьиную хотя и сохраняет работоспособность диазольных, однако получаемые окраски не отличаются повышенными колористическими показателями, что, вероятно, связано с восстановительной активностью муравьиной кислоты по отношению к азо-связи ($—N=N—$) в момент ее образования в реакции азосочетания азо- и диазосоставляющих [3].

Крашение кубовыми красителями лейкокислотным способом

Оценена целесообразность применения муравьиной кислоты в лейкокислотном способе крашения на стадии приготовления суспензии лейкокислоты. Восстановление красителя (приготовление маточного куба) проводили по режимам, рекомендуемым для каждого красителя, в щелочном растворе дитионита натрия. Приготовление лейкокислоты осуществляли введением маточного куба в подкисленный раствор диспергатора НФ (табл.3). Ткань пропитывали суспензией лейкокислоты, затем плюсовали проявительным раствором, содержащим гидроксид натрия, дитионит натрия и хлористый натрий, запаривали 1 мин, окисляли на воздухе и промывали.

Таблица 3

Состав пропиточной ванны, г/л	Режимы			
	типовой	I	II	III
Уксусная кислота, 30 %	66	-	-	-
Муравьиная кислота, 25 %	-	66	40	20
Диспергатор НФ	4	4	4	4
Тиосульфат натрия	2	2	2	2
Восстановленный раствор красителя	500	500	500	500
Интенсивность окраски (K/S) кубовыми красителями:				
ярко-зеленым С	17	16	17	14
ярко-голубым З	7,1	7,0	6,6	6,3

Сравнение результатов крашения (табл.3) показывает, что замена уксусной кислоты на муравьиную на стадии приго-

товления суспензии лейкокислоты кубового красителя позволяет в 1,5...2 раза снизить ее концентрацию без ухудшения ин-

тенсивности и равномерности окрасок.

На основании проведенных лабораторных исследований можно говорить о целесообразности использования муравьиной кислоты в ряде технологических процессов, что позволит улучшить технические результаты процесса крашения, полнее использовать красильные ванны, снизить повреждение текстильного материала.

ВЫВОДЫ

1. Показана целесообразность замены уксусной кислоты на муравьиную при закрепительных обработках окрасок, полученных прямыми и сернистыми красителями, при крашении шерстяного волокна кислотными красителями и на стадии при-

готовления суспензии лейкокислоты кубовых красителей.

2. Восстановительная способность муравьиной кислоты не позволяет рекомендовать ее для приготовления растворов диазоль при колорировании путем синтеза пигментов на волокне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Краткая химическая энциклопедия: в 5 т. – М.: Советская энциклопедия. – Т. 3, 1964. С.340...341.
2. Новорадовская и др. Лабораторный практикум по химической технологии текстильных материалов /Под ред. Г.Е. Кричевского. – М., 1994.
3. Емельянов А.Г. Продукты азодного крашения в текстильной промышленности. – М., 1967.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 08.04.05.