

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СПОСОБА ПОДГОТОВКИ ЛЬНЯНЫХ ТКАНЕЙ НА КАЧЕСТВО КРАШЕНИЯ АКТИВНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

А.В. ЧЕШКОВА, Л.Н. МОНАХОВА, В.А. ЧЕШКОВА, Е.В. СМИРНОВА

(Ивановский государственный химико-технологический университет)

Ужесточение современных стандартов качества продукции и норм ПДК веществ в сточных водах, предусматривающих по правилам ЭКОТЕКС-100 полное исключение хлорсодержащих реагентов, требует внедрения «бесхлорных» технологических режимов облагораживания льняных материалов. Предполагается, что исключение обработок хлорсодержащими реагентами из технологического процесса подготовки позволит значительно упростить организацию поставок, хранения и эксплуатации химреактивов. Во-вторых, необходимость разработки и скорого внедрения новых, сокращенных способов беления продиктована изменением бизнес-стратегии льняных производств, направленной в сторону увеличения выпуска гладкокрашенных материалов и изделий. Разнообразное оформление одежных тканей, относящихся к наиболее быстроразвивающейся и перспективной группе ассортимента льнопроизводств, является залогом успешных продаж не только на внутреннем рынке, но и за рубежом. По объему производства эти ткани занимают пока лишь третье место после бельевых и скатертных.

Для материалов, подвергающихся крашению, не всегда требуется высокая белизна, однако во избежание некоторых видов брака требуется высокая степень очистки от сопутствующих примесей, шликты при условии высокой сохранности целлюлозы волокна. Одним из альтернативных способов подготовки под крашение является биохимический способ беления. На кафедре химической технологии волокнистых материалов были впервые разработаны и промышленно апробированы бесхлорные технологии отделки текстильных льносодержащих материалов, где первая стадия обработки полиферментным составом

на основе амилаз, пектиназ, гемицеллюлаз и целлюлаз определяет число стадий и условия щелочно-пероксидного беления. Практическое внедрение получил способ, состоящий из следующих стадий: пропитка раствором, содержащим биофлекс или биолен 1...2 г/л при 50...60°C (выдерживание без подогрева 2 ч или термостатирование при 50...70°C в течение 20...45 мин), далее щелочно-пероксидное беление (запаривание 85...95°C) в две стадии [1], [2]. Данный способ применим для беления льняных тканей расправленным полотном на линиях Бенингер, Вакаяма, барках и джиггерах (ВК-3 или Kusters), а для полульняных и котонинсодержащих на линиях ЛОБ, Goller, ЛЖО. Высокая экологическая безопасность предлагаемых процессов ферментативно-пероксидного беления подтверждается улучшением качества сточных вод, в частности, снижением более чем в 1,5 раза БПК и ХПК, концентрации взвешенных веществ и сухого остатка более чем в 2 раза.

Нами проведена оценка влияния способа подготовки на накрашиваемость льняной ткани различных артикулов активными красителями и устойчивость получаемых окрасок к физико-механическим воздействиям. В качестве объектов исследования выбраны ткани, подготовленные на различных отделочных производствах, что позволит получить более объективную картину. Сравнение производили с результатами, полученными для тканей, подготовленных по регламентированным технологиям гипохлоритно-пероксидного беления в 3...5 стадий.

Из представленных в табл. 1...3 (табл. 1 – влияние способа подготовки льняной ткани на результаты крашения активными красителями (по результатам производственных испытаний на Гаврилов-Ямском

льнокомбинате, барки ВК-3, арт. 576); табл.2 – сравнительные результаты значений K/S и показателей устойчивости к физико-механическим воздействиям для окрашенной льняной (арт. 292) и полульняной (арт. 471) ткани («Зворыкинская мануфактура» (г.Кострома), ремазоль красный RR, выкраска 1 %); табл.3 – спектральные характеристики окрашенной льняной ткани (подготовка тканей осуществлялась в условиях Красавинского льно-

комбината, Вологодская область, г. Красавино, линия ЛЖО-Л)) данных можно видеть, что в процессе ферментативно-пероксидного беления в результате поэтапного удаления сопутствующих примесей достигается желаемый эффект модификации целлюлозы волокна, обеспечивающий качественное крашение активными красителями в условиях регламентированных режимов.

Т а б л и ц а 1

Способ обработки	K/S	Прочность окраски к, баллы				Количество незафиксированного красителя, %
		трению		мылу	поту	
		сухому	мокрому			
Цибакрон красный LS, (0,5 % выкраска)						
1. Ферментативная обработка	2,30	3-4	2	2-3/4	2-3/4-5	4,9
2. Полный цикл подготовки, 3 стадии	2,41	4	3	3-4/4-5	3-4/4-5	1,2
Активный желтый 5К (3% выкраска)						
1. Ферментативная обработка	0,80	4-5	4-5	4-5	4	5,6
2. Полный цикл подготовки, 3 стадии	0,92	5	4-5	4-5	4	1,7
Активный зеленый 5Ж (3% выкраска)						
1. ферментативная обработка	1,11	4-5	4-5	4	3-4	1,9
2. полный цикл подготовки, 3 стадии	1,44	5	5	4-5	4	0,2
Ремазоль красный LL (0,5 % выкраска)						
Ферментативно-пероксидное беление						
1. Ферментативная обработка	0,79	5	3/3	5/3/3	3/3/3	3,8
2. Полный цикл подготовки, 3 стадии	0,98	5	5/4-5	5/4/3	3-4/4/3	1,1
Гипохлоритно-пероксидное беление						
1. Расшлихтовка щавелевой кислотой, пероксидное беление	0,79	5	4/3	3/3/3	3/3/3	1,2
2. Полный 4-стадийный цикл	0,90	5	4/3	5/3/3	3/4/3	1,2

Несмотря на то, что белизна тканей, отбеленных по сокращенной ферментативно-пероксидной технологии на 1...2 % ниже, чем после беления по действующим технологиям, значения показателя K/S окрашенных полотен сравнительно высоки. Первопричиной такого эффекта считаем обеспечение высокой степени расшлихтовки под действием высокоспецифичных амилаз, входящих в состав биофлекса.

Известно, что недостаточная степень расшлихтовки или повреждение целлюлозы волокна может привести к образованию разных по интенсивности окрашенных полос, так называемых засечек или пятен. Ферменты избирательно разрушают крахмал шлихты, не затрагивая при этом целлюлозу волокна. Дополнительно к этому воздействие пектиназ на льняное волокно способствует частичной депектинизации и, как следствие, делигнификации материала.

Т а б л и ц а 2

Артикул	K/S	Устойчивость, баллы			
		к мылу	к поту	К трению	
				сухому	мокрому
Арт. 471, ферментативно-пероксидное беление, 3 стадии	2,7	3-4/4-5	4-5/3-4	4-5	3
Арт. 471, гипохлоритно-пероксидное беление, 3 стадии	2,2	3-4/4-5	3-4/3-4	4-5	3-4
Арт. 292, ферментативно-пероксидное беление, 3 стадии	3,2	5/4-5	5/4-5	4-5	3
Арт. 292, гипохлоритно-пероксидное беление, 4 стадии	3,0	3-4/4-5	4-5/4-5	3-4	3-4

П р и м е ч а н и е. * Беление производилось на линии Бенингер.

Т а б л и ц а 3

Название красителя	Вы- краска , %	Цветовое различие, ΔE	Цветовой тон, ΔH	Свет лота, ΔLab	Насыщенность, Δcab
Гипохлоритно-пероксидный способ, 5 стадий, модуль красильной ванны 1:5					
Остазин желтый V-GR	6	0,58	0,56	0,04	-0,04
Рывалон желтый 3R	6	0,10	0,10	0,00	-0,02
Остазин красный V-RBS	6	0,12	-0,01	0,05	0,11
Остазин синий V-R	6	0,22	-0,21	0,05	-0,06
Рывалон синий BR	6	0,19	-0,11	-0,01	-0,16
Рывалон синий 2GM	6	0,85	0,00	0,01	0,85
	3	0,58	0,03	0,06	0,58
	0,5	0,19	-0,12	-0,01	-0,14
Ферментативно-пероксидный способ, 3 стадии, модуль красильной ванны 1:20					
Остазин желтый V-GR	6	1,70	-1,68	-0,22	0,11
Остазин красный V-RBS	6	0,69	0,24	-0,29	-0,58
Рывалон красный 3B	6	0,31	0,18	-0,11	-0,22
Остазин синий	6	0,27	-0,21	0,00	-0,17
Рывалон синий BR	6	0,24	-0,09	-0,03	-0,23
Рывалон синий 2GM	6	1,01	0,39	-0,04	-0,83
	3	0,11	0,01	-0,02	-0,11
	0,5	0,60	-0,24	-0,07	-0,55
Гипохлоритно-пероксидный способ, 5 стадий, модуль красильной ванны 1:20					
Остазин желтый V-GR	6	1,29	-1,28	-0,18	0,12
Рывалон желтый 3R	6	1,06	-0,99	-0,31	-0,25
Остазин красный V-RBS	6	0,73	0,52	-0,21	-0,46
Рывалон красный 3B	6	0,49	0,30	-0,17	-0,35
Остазин синий V-R	6	0,54	-0,40	-0,01	-0,35
Рывалон синий BR	6	0,50	0,01	-0,10	-0,49
Рывалон синий 2GM	6	0,29	0,14	-0,02	-0,25
	3	0,15	-0,02	0,01	0,15
	0,5	0,33	-0,03	-0,06	-0,33
Ферментативно-пероксидный способ, 3 стадии, модуль красильной ванны 1:5					
Остазин желтый V-GR	6	0,15	0,14	0,00	-0,05
Рывалон желтый 3R	6	0,02	-0,02	-0,01	-0,01
Остазин красный V-RBS	6	0,29	-0,29	-0,03	-0,03
Рывалон красный 3B	6	0,09	-0,05	0,04	0,06
Остазин синий V-R	6	0,14	-0,02	0,06	0,13
Рывалон синий BR	6	0,24	-0,21	0,06	0,11
Рывалон синий 2GM	6	0,27	0,23	-0,02	0,14
	3	0,32	0,07	0,03	0,32
	0,5	0,48	-0,32	-0,02	-0,36

Синергетический эффект от действия всех гидролаз благоприятствует увеличению сорбционной восприимчивости и реакционной способности целлюлозы по отношению к белящим реагентам и далее к красителям. Можно видеть, что изменение технологического режима подготовки не приводит к снижению устойчивости окрасок к физико-механическим воздействиям. Причем в некоторых случаях установлены более высокие баллы по устойчивости окраски к поту, мокрому трению, что немало важно для тканей сорочечного и костюмного ассортимента.

В табл. 3. суммированы результаты спектральных характеристик льняной ткани производства Красавинского льнокомбината, окрашенной активными красите-

лями фирмы Синтезия (Чехия) (табл. 3), (рис. 1 – сравнительная диаграмма накрашиваемости льняной ткани различных способов подготовки активными красителями, где г-п – классический гипохлоритно-щелочно-пероксидный способ беления (5 стадий); ф-п – «бесхлорный», ферментативно-пероксидный способ беления (3 стадии)).

Проведена вариация показателя процентной выкраски (0,5, 3 и 6 %) и модуля пропитывающей ванны (1:5 и 1:20). Анализ полученных результатов не выявил значительных изменений цветового различия, цветового тона, светлоты и насыщенности окраски. Разница значений варьируется в пределах единицы.

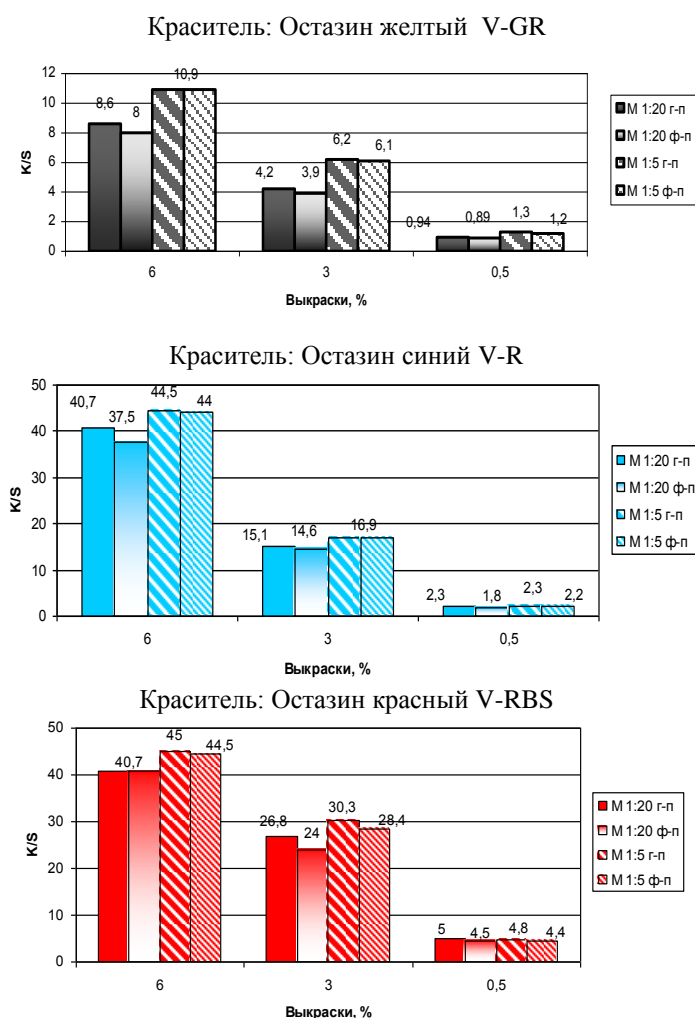


Рис. 1

ВЫВОДЫ

Получены результаты, наглядно подтверждающие целесообразность замены традиционного гипохлоритно-щелочно-перекисного способа беления на сокращенный «бесхлорный» способ подготовки и перспективность его использования для подготовки льняных и полульняных тканей под крашение активными красителями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чешкова А.В. Экологические аспекты использования ферментов в текстильном производстве // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2005, № 1. С. 67...70.

2. Чешкова А.В., Кузьмин А.П., Шибашова С.Ю. Безгипохлоритное беление льносодержащих текстильных материалов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2002, № 4-5. С. 75...78.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 03.12.07.
