

УДК 677. 04/03

**ОПТИМИЗАЦИЯ БЕЛЯЩЕГО СОСТАВА
ПРИ ПОДГОТОВКЕ ФЕРМЕНТАТИВНО ОБРАБОТАННЫХ
ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ ПО КАЧЕСТВУ ПЕЧАТАНИЯ**

**OPTIMISATION OF A BLEACHING CONTENT
BY PREPARATION OF ENZYMATICALLY TREATED COTTON CLOTHS
BY PRINTING QUALITY**

М.Е. БЛИНОВ, А.В. ЧЕШКОВА, Н.Д. КАРПЫЧЕВА
M.E. BLINOV, A.V. CHESHKOVA, N.D. KARPYCHEVA

(Ивановский государственный химико-технологический университет)
(Ivanovo State University of Chemistry and Technology)

E-mail: rector@isuct.ru

Технологии подготовки являются определяющими при достижении требуемого качества печатного рисунка. Критерии оценки качества подготовленных тканей, а именно белизна, капиллярность и разрывная нагрузка являются значимыми, но не объективными при прогнозировании результата печатания. Для возможного внедрения упрощенных безкислородных высокоэкологичных двухстадийных ферментативно-пероксидных технологий взамен современных двухстадийных щелочно-пероксидных технологий в производство требуется сравнительная оценка результатов последующего печатания.

Technologies of preparation are defining at the achievement of the demanded quality of a printing drawing. Criteria of evaluation test of the prepared fabrics, whiteness, capillarity and breaking load namely, are significant, but not objective at the forecasting of printing result. For the possible introduction of simplified acidless highly ecological two-stage enzymatic-peroxide technologies instead of modern two-stage alkali-peroxide technologies in manufacture the comparative estimation of results of the subsequent printing is required.

Ключевые слова: печатный рисунок высокой интенсивности и насыщенности, хлопчатобумажные ткани, физико-механические воздействия, предварительная ферментативная обработка, многокомпонентные композиции, пероксид водорода.

Keywords: printing drawing of high intensity and saturation, cotton cloths, physical- mechanical influences, preliminary enzyme treatment, multicomponent compositions, hydrogen peroxide.

Критериями оценки качества печатного рисунка выбраны: интенсивность окраски, устойчивость к физико-механическим воздействиям, цветовые характеристики. Задача эксперимента – выяснить, каким образом изменение концентрации пероксида водорода в белящем составе влияет на результаты печатания хлопчатобумажной бязи арт. 262. Подготовка осуществлялась по двухстадийной схеме, где первая стадия – обработка ферментным раствором, содержащим композицию амилазы, пектиназы, гемицеллюлазы и целлюлазы [1], а вторая – непосредственно беление пероксидом водо-

рода в щелочной среде в условиях, моделирующих обработку плюсовочно-запарным и периодическим способом [2]. Печатание активными красителями проводили составом (в г/кг печатной краски): активный краситель (остазин красный НЗВ) – 20, мочевины – 20, лудигол – 10, карбонат натрия – 20, альгинатная загустка – 550; пигментами: пигмент зеленый – 20, аммиак (25%) – 10, сеткообразующее – 100 (Binder), альгинатная загустка – 20. Термофиксация красителя на волокне проводилась при 140...150°C 5 мин, далее следовала промывка и сушка.

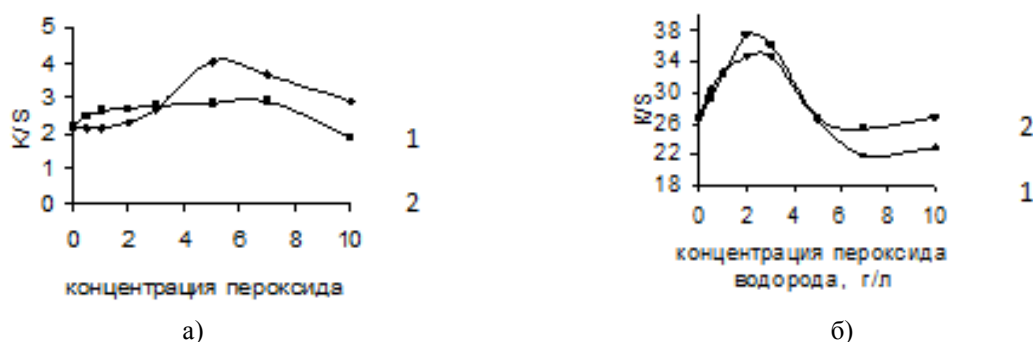


Рис. 1

На рис. 1 (влияние концентрации пероксида водорода при белении ферментативно обработанных тканей на результаты К/S при последующем печатании пигментом зеленым (а) и остазином красным НЗВ (б): 1 – плюсовочно-запарной способ беления, 2 – периодический способ беления)

представлены зависимости К/S печатного рисунка от концентрации пероксида водорода в белящем составе. Можно видеть (рис. 1-а), что для печатного рисунка пигментом экстремальная область значений К/S при непрерывном способе подготовки соответствует области 4...7 г/л. Для перио-

дического способа концентрация перекиси водорода в белящем составе до 7 г/л не оказывает особого влияния на интенсивность окраски. Однако при повышении концентрации более 7 г/л наблюдается снижение значений K/S . Причем отмечено ухудшение устойчивости окрасок к физико-механическим воздействиям. Вероятно, это есть следствие снижения сцепляемости пигментной печатной краски с целлюлозой волокна в результате образования на поверхности фибриллярных структур и коротких волоконцев. Таким образом, деструктивные процессы, происходящие на поверхности волокон в результате ферментативной модификации целлюлозы и последующего окислительного действия пероксида водорода на составные хлопкового волокна, в этом случае оказывают негативное влияние на результаты печати пигментами.

Анализ кривых, полученных при печати активным красителем, выявил иную зависимость. Так, экстремальная область как при периодическом, так и при непрерывном способе подготовки соответствует концентрации пероксида водорода 1,5...3,5 г/л. Видимо, при минимальных концентрациях пероксида водорода (до 1,5 г/л) не происходит требуемого обесцвечивания окрашенных примесей, окисления и удаления восков, препятствующих эффективному диффундированию красителя из толщи печатной краски в глубь волокна, а также связыванию активного красителя с целлюлозой. Предполагаем, что при оптимальных концентрациях целлюлоза хлопка отбеливается с максимальным насыщением гидроксильными группами. Это происходит за счет удаления экранирующих ее восков, а также пектинов и ге-

мицеллюлоз. При более высоких концентрациях (4...10 г/л) происходят деструктивные процессы, сопровождающиеся образованием карбоксильных и альдегидных групп, препятствующих образованию ковалентных связей активного красителя с целлюлозой. Вероятно, что такое изменение химического состава целлюлозы ферментативно обработанного и отбеленного волокна, а также поверхностная эрозия волокна, сопровождающаяся фибрилляцией, появлением микро- и макропор и объемных структур на поверхности, вызывает пушистость и, как следствие, изменение оптических свойств ткани. Все это отрицательно сказывается на интенсивности печатного рисунка активными красителями.

Полученные результаты послужили основой для проведения производственных испытаний в условиях передовых производств Ивановской области: ОАО "Шуйские ситцы", оснащенного современным оборудованием для подготовки непрерывного действия и "Новописцовском льнокомбинате", оснащенного оборудованием периодического действия. После сушки, ширения и стабилизации отбеленной ткани по регламентированным режимам проведено нанесение печатного рисунка в условиях печатных цехов. Печать образцов осуществлялась активными красителями в условиях производства "Шуйские ситцы" на печатном агрегате Элитекс, а в условиях "Новописцовского льнокомбината" – на линии Шторк. Из полученных спектральных кривых видно, что все варианты подготовки по ферментативно-пероксидной технологии с различным ферментным составом обеспечивают более высокие значения спектральной кривой K/S .

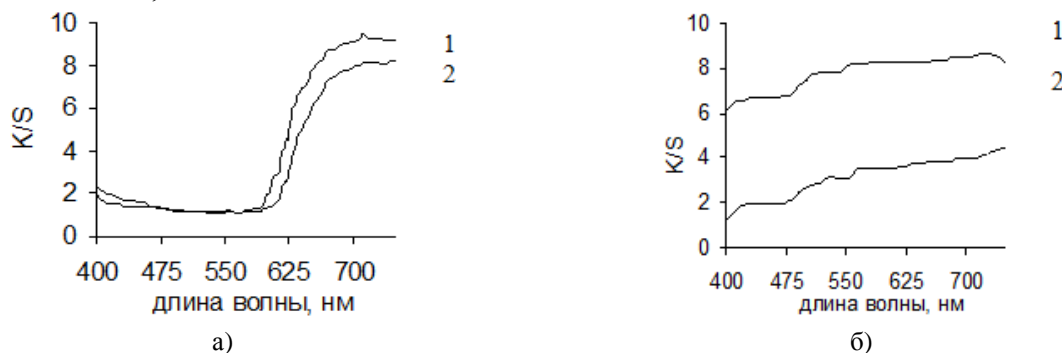


Рис. 2

На рис. 2 представлены спектральные кривые хлопчатобумажной ткани, напечатанной активным (а) красителем и пигментом (б); активный краситель – новокрон голубой Р6В – 3 г/л, пигмент серый; пигмент черный ТМ – 0,4 г/л; пигмент голубой ГС – 0,1 г/л; пигмент оранжевый РС – 0,1 г/л, где 1 – двухстадийная ферментативно-перекисная технология подготовки без кислывания, 2 – ходовая двухстадийная технология щелочно-перекисного беления с промежуточным кислыванием.

В табл. 1 представлены результаты сравнительной оценки значений К/S

наглядно свидетельствующие о получении требуемой интенсивности окраски печатного рисунка на тканях, прошедших подготовку по ферментативно - перекисному способу беления. Отмечено, что ткани, отделанные по новой технологии имеют блеск, который возникает в результате возгонки остаточных веществ через толщу печатной краски. Именно остаточные воски обеспечивают более высокую мягкость ткани (табл. 2 – сравнительная оценка устойчивости печатного рисунка на тканях, подготовленных различными способами).

Т а б л и ц а 1.

№ п/п	Рисунок	Краситель/ концентрация в печатной краске	Действующий режим		Ферментативно-перекисный способ	
			лицевая сторона	изнаночная сторона	лицевая сторона	изнаночная сторона
Печать пигментами						
1	Ромашка	Бецапринт голубой ТВ, 3г/кг	16,26	3,20	16,87	0,49
2	Луна	Бецапринт голубой РВ, 12г/кг	2,72	0,92	3,03	0,32
3	Простоквашино	Бецапринт голубой КВ, 15 г/кг	12,18	2,9	12,53	0,71
4	Абстракция	Пигмент коричневый, 2КТП	2,39	1,06	2,83	0,47
5	Простоквашино	Пигмент желтый 4КТП, 6 г/кг	3,25	1,28	3,55	0,6
6	Цветы	Имперон розовый КЗВ2, 3 г/кг	0,04	2,8	0,22	0,13
Печать активными красителями						
7	Такси	Новокрон голубой Р-6В, 3 г/кг	0,04	0,1	0,09	0,11
8	Народные мотивы	Новокрон голубой Р-6В, 15 г/кг	0,2	0,14	0,23	0,18
9	Такси	Ремазоль черный RGB, 25 г/кг	7,8	0,41	9,66	1,18

Из данных табл. 1 видно, что специфика подготовки текстильного материала обеспечивает более низкое проникновение печатной ткани на изнаночную сторону. Это связано с меньшим повреждением волокна во внутренних слоях. Можно предположить, что данный эффект будет способствовать более экономному расходованию печатной краски. В случае печатания пигментами, несомненно, при условии высокой и требуемой устойчивости окраски печатного рисунка к физико-механическим воздействиям, глубокое проникновение

печатной краски не является обязательным фактором, определяющим качество печати. В случае печатания активными красителями это заключение спорно и требует проведения экспериментальных работ и дополнительных доказательств. Однако косвенные результаты, а именно баллы по устойчивости к физико-механическим воздействиям (табл. 2), сопоставимые с баллами, полученными для тканей, подготовленных по действующим режимам, свидетельствуют об верности данных заключений.

Таблица 2

Название рисунка	Сухое трение*	Мокрое трение*	Устойчивость к мылу*	Устойчивость к поту*	Мягкость, % (рассчитано по углу провисания)*
ОАО ХБК "Шуйские ситцы" (печать активными красителями)					
Такси	5/5	3/3	4/3	4/4	61/55
Народные мотивы	5/5	4/4	5/5	5/5	64/59
ОАО ХБК "Самтекс" (печать пигментами)					
Ромашка	4/4	4/3	5/4	5/4	70/65
Луна	4/5	4/4	4/4	5/4	72/67
Простоквашино	4/4	3/3	5/4	5/4	64/58
Абстракция	4/4	3/3	4/4	4/4	76/71
Квадрат с цветами	5/5	4/4	5/5	5/5	79/70

Примечание. * В числителе дроби – данные по предлагаемой технологии, в знаменателе – по действующей технологии.

Из представленных в табл. 3 (цветовые характеристики окрасок, полученных при печати хлопчатобумажной ткани арт. 262) данных можно видеть, что предлагаемый способ подготовки позволяет получить пе-

чатный рисунок, характеризующийся сравнимой (или в некоторых случаях большей) насыщенностью цвета при незначительном (в пределах нормы) изменении светлоты и цветового тона.

Таблица 3

Краситель/технология	Технология подготовки	Цветовой тон Н	Насыщенность С	Светлота L	В	А
Печать пигментами						
Бецапринт голубой РВ	ходовая	117,4	35,2	60,7	-31,2	-16,2
	новая	119,8	35,3	60,1	-30,6	-17,5
Имперон розовый КЗВ2	ходовая	19,2	45,8	49,6	-14,1	41,7
	новая	19,2	45,8	49,6	-15,1	43,2
Пигмент желтый 4КТП	ходовая	76,8	71,4	72,9	69,6	16,2
	новая	76,5	72,5	74,3	70,5	16,8
Пигмент коричневый 2КТП	ходовая	35,2	14,7	38,2	8,5	12,0
	новая	24,5	13,7	33,5	5,7	12,4
Печать активными красителями						
Новокрон голубой (3г/кг)	ходовая	122,8	20,3	94,9	17,0	-11,0
	новая	124,0	21,3	94,0	17,6	-11,9
Новокрон голубой (15 г/кг)	ходовая	126,8	25,5	86,8	20,4	-15,2
	новая	127,1	25,4	86,2	20,2	-15,3

ВЫВОДЫ

Для получения печатного рисунка высокой интенсивности и насыщенности при условии обеспечения требуемых баллов по устойчивости печатного рисунка к физико-механическим воздействиям концентрация пероксида водорода в белящем составе для тканей, прошедших предварительную ферментативную обработку многокомпонентной композицией составляет: для печати пигментами: по непрерывной технологии 4...6 г/л, по периодической технологии 0,5...3 г/л, а для печати активными красителями – соответственно 2...3 г/л.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блинов М.Е., Чешикова А.В., Хомякова С.Л. Разработка унифицированных биохимических эко-технологий для подготовки целлюлозосодержащих тканей // Сб. док. III Междунар. научн.-техн. конф.: Достижения текстильной химии – в производство. – Иваново, "Текстильная химия-2008", 2008. С.133.
2. Мельников Б.Н. Отделка хлопчатобумажных тканей: Справочник / Под ред. Б.Н. Мельникова. – Иваново: Изд-во "Талка", 2003.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 30.03.11.