

УДК 677.11: (677.027.26+677.027.5)

**ВЫБОР УСЛОВИЙ СТИРКИ
ДЛЯ ЛЬНЯНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ,
КОЛОРИРОВАННЫХ МЕТОДОМ
ЦВЕТНОЙ ВЫТРАВНОЙ ПЕЧАТИ***

О.А. ЛЕЩЕВА, Е.Л. ВЛАДИМИРЦЕВА, Л.В. ШАРНИНА

(Ивановский государственный химико-технологический университет)

В ИГХТУ на кафедре ХТВМ разработана совмещенная технология беления и колорирования природноокрашенных льняных текстильных материалов, которая

предполагает наличие в печатном вытравном составе окислителя – пероксида водорода и щелочного агента силиката натрия, играющего роль стабилизатора и актива-

* Работа выполнена под руководством проф., докт. хим. наук Б.Н.Мельникова.

тора беления. Оригинальность предлагаемой технологии заключается в создании колористического эффекта за счет цветового контраста между серым естественным фоном ткани и светлым акварельным рисунком.

При эксплуатации таких изделий в домашних условиях особые требования предъявляются к стирке, которая должна обеспечивать сохранение колористических показателей и естественной окраски лубяного волокна. Не менее значимой проблемой является выбор моющих препаратов, использование которых не вызывало бы опасности частичного обесцвечивания красителя, приводящего к изменению оттенка набивного рисунка.

Для решения поставленной задачи были выполнены следующие этапы:

- оценена взаимосвязь между колористическими показателями расцветок и условиями стирки в моющем растворе;
- изучено влияние параметров стирки на сохранение серого фона льняного волокна за пределами цветного узора.

В работе использовались ткани, напечатанные цветным вытравным составом на основе прямых и активных красителей. Объектами исследования служили чистольняная ткань арт. 6С-81 (исходная светлота фона 35,1%) и материал из смеси волокон арт.4С-як. (лен:хлопок, светлота фона исходной ткани 44,5%).

В качестве моющих препаратов были выбраны стиральные порошки на основе синтетических поверхностно-активных веществ: Лотос, не содержащий химических отбеливателей, Ариэль, включающий кислородсодержащие отбеливатели и оптические отбеливающие вещества. Стирку проводили при температурах 45 и 65°С в течение 5÷30 мин при перемешивании. Модуль ванны 1:50.

Интенсивность окрасок определяли путем расчета значений функции Гуревича-Кубелки-Мунка (K/S) [1]. Полученные результаты, характеризующие эффективность моющих средств, представлены на рис.1 для красителя прямого желтого К.

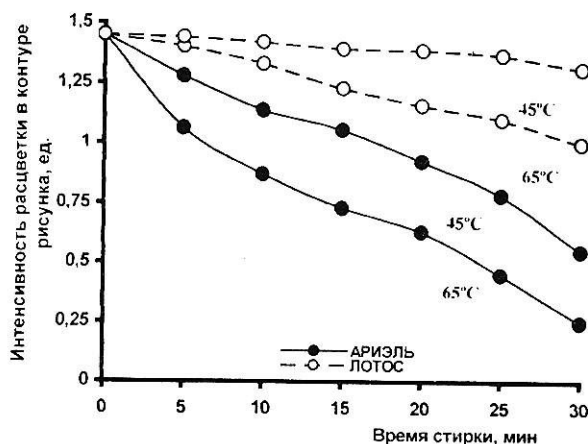
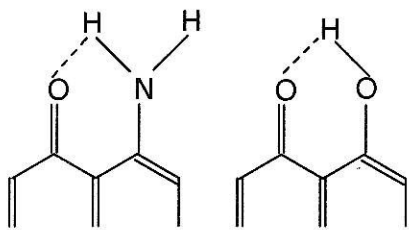


Рис. 1

Как и следовало ожидать, при стирке в мягких условиях в моющем средстве Лотос интенсивность расцветок прямых и активных красителей изменяется незначительно. Однако повышение температуры стирки ведет к снижению интенсивности расцветок для прямых несветлопрочных красителей (алый С, чисто-голубой, желтый К).

При использовании в качестве моющего препарата стирального порошка Ариэль заметно различие в интенсивности расцветок, величина которой определяется типом применяемых красителей. Это снижение интенсивности, вероятнее всего, объясняется возможным окислительным разрушением красителя на ткани. Известно [2], что основными факторами, определяющими устойчивость расцветок к действию окислителей, является химическое строение хромофорной системы красителя и природы заместителя в его молекуле.

Анализ литературных и собственных экспериментальных данных позволяет сделать вывод о том, что наиболее устойчивы к действию моющих препаратов, содержащих окислители, оказываются красители, не имеющие в молекуле подвижных атомов или непрочных связей. В первом случае образование в красителе внутримолекулярной водородной связи, возможной в антрахиноновых красителях (активный ярко-голубой 2КТ, 4К, активный оливковый 2Ж), согласно схемам:



сильно снижает способность к окислению [3]. Аналогичное влияние имеют алкокси-заместители в о-положении к азогруппе или карбамидной группе.

Согласно [4] также немаловажную роль играет расположение заместителей в молекуле красителя. Наличие электрооттягивающих групп ($-\text{NO}_2$ и $-\text{Cl}$) снижает элек-

тронную плотность на азоте азогруппы и делает ее менее чувствительной к окислению, и, напротив, группы $-\text{NH}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{NHR}$ снижают устойчивость окрасок к действию окислителей.

Одной из основных задач, которые ставились в работе, являлось сохранение природного цвета волокна. Вследствие этого в ходе исследования контролировали влияние условий стирки напечатанных материалов на цветовые характеристики серого фона льняной ткани арт. 4С-як. (L-светлота, S-насыщенность, T-цветовой тон).

Таблица 1

Наименование моющего препарата	Время стирки, мин	Цветовые характеристики					
		45±2 °С			65±2 °С		
		L	S	T	L	S	T
Лотос	5	70,32	7,67	75,36	70,45	6,77	75,14
	10	70,62	7,21	75,61	70,86	6,53	76,23
	15	70,82	6,87	75,88	71,27	6,94	77,12
	20	70,86	6,93	75,81	71,59	7,45	78,59
	25	70,92	6,89	74,62	71,62	8,14	79,24
	30	71,03	7,17	74,78	71,74	6,54	79,07
Ариэль	5	71,31	7,36	76,57	71,49	8,21	74,21
	10	71,97	7,89	78,68	72,21	8,52	73,58
	15	72,53	8,66	81,63	73,08	8,61	73,20
	20	72,71	9,11	82,31	75,82	8,94	72,10
	25	73,05	7,41	79,83	77,91	7,92	75,13
	30	73,29	5,85	78,64	79,74	7,12	76,54

Из результатов расчета, приведенных в табл. 1, видно, что использование стирального порошка Лотос приводит к незначительному изменению серого фона льняного волокна, которое фиксируется приборами, но не отмечается визуально. Значительное изменение светлоты фона льняного материала наблюдается при стирке в моющем препарате Ариэль. Особенно это заметно на ткани арт. 8С-60, которая приобретает желтоватый оттенок.

Как показали исследования, все текстильные материалы, напечатанные методом цветной вытравной печати, могут выдерживать стирку при температурах 45...65°С в течение 20...30 мин препаратом, не содержащим химические отбеливатели. В то же время для тканей, напечатанных некоторыми марками прямых (оранжевый св. 2Ж, алый св., красный

св. 2С) и активных красителей (цибакрон ярко-красный, активный оливковый 2Ж) возможна стирка в мягких условиях препаратом, содержащим отбеливатели.

Однако, как правило, потребителю не известны ни способы печати ткани, ни тип используемого красителя, поэтому необходимо давать рекомендации по уходу за такими тканями.

Колорированию методом цветной вытравной печати могут подвергаться текстильные материалы бытового назначения (костюмно-платьевые, полотняные холсты, бельевые, сорочечно-блузочные), которые подвергаются многократным стиркам, а также портьерные, декоративные ткани, не требующие частых стирок.

Известно, что прямые красители обладают невысокой устойчивостью окрасок к мокрым обработкам, светопогоде, поэтому

оценена возможность применения закрепительных обработок для такого ассортимента тканей. В качестве закрепителей использовали бесформальдегидные композиции на основе высокомолекулярных соединений (Бикол У, БЗМ-У) и формальдегидсодержащий препарат ДЦУ.

Критериями выбора типа используемых закрепителей служили:

- минимальное изменение цветовых характеристик;
- устойчивость расцветок и сохранение фона льняного полотна;
- сохранение гигиенических свойств текстильных материалов.

Таблица 2

Краситель	Незакрепленный образец	Наименование закрепителя		
		ДЦУ	Бикол У	БЗМ-У
Прямой красный 2С	4/3-4/4	4/5/5	4/4/4	4/4/5
Прямой желтый К	4-3/4/4	4/4-5/5	4/4/4	4-3/4/4
Прямой голубой	4/3/3	4/4/4	4/3-4/4	4/3/4

В табл. 2 показано изменение устойчивости окраски льняных материалов арт. 6С-81 к мокрым обработкам (ГОСТ 1508-8), напечатанных прямыми красителями при использовании различных закрепителей.

Как видно, обработка напечатанной ткани закрепителями позволяет повысить устойчивость расцветок к стирке на 0,5...1 балла, в результате чего окраски соответствуют нормам ГОСТа (4/5/5 – для особо прочной и 4/4/4 – для прочной окраски). ДЦУ оказался более эффективным закрепителем по сравнению с Биколом У и БЗМ-У. Однако существенными недостатками препарата ДЦУ является содержание свободного формальдегида на ткани (от 150 до 500 мг/г) и жесткий гриф обработанных им тканей.

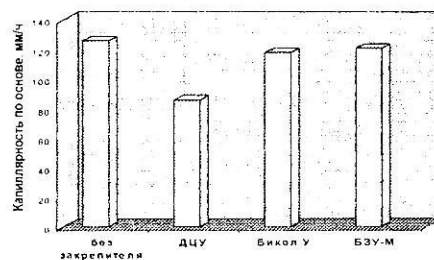


Рис. 2

Кроме того, как видно из представленных на рис.2 данных, применение этого препарата значительно снижает показатель капиллярности льняных тканей – в среднем на 35...40 мм/ч, что ухудшает гигиенические свойства изделий.

При оценке влияния типа используемого закрепителя на колористические показатели тканей для количественного выражения цветовых различий использовали систему CIEL*a*b*. За эталоны приняты цветовые характеристики напечатанных образцов, не обработанных закрепителями (табл.3).

Таблица 3

Цветовые различия	Закрепители								
	ДЦУ			Бикол У			БЗМ-У		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
По светлоте ΔL^*	-0,13	0,91	1,20	-0,61	0,01	0,82	-1,09	0,51	0,10
По насыщенности ΔS^*	-0,05	2,10	-1,90	0,01	1,10	-0,80	0,02	-1,84	-0,53
По координате Δa^*	-0,24	-2,32	-0,63	-0,56	-0,83	-0,11	0,61	-1,25	-0,22
По координате Δb^*	0,02	2,24	2,10	0,18	1,10	0,92	0,22	1,73	0,61
По цветовому тону ΔT^*	1,71	2,40	2,41	0,72	0,74	-0,43	5,22	0,91	-0,30
ΔE^*	0,27	3,32	2,54	0,84	1,31	1,20	1,26	2,13	0,61

Примечание. 1 – серый фон льняной ткани; 2 – краситель прямой желтый К; 3 – краситель прямой алый.

Как видно из табл.3, наименьшее цветовое различие окрасок прямых красителей и изменение цветовых характеристик

природного фона льняного полотна наблюдается при использовании закрепителя

Бикол У, который рекомендуется для заключительных обработок.

ВЫВОДЫ

1. Для изделий, которые у потребителя подвергаются частым стиркам в процессе эксплуатации и дорогих изделий костюмно-платьевого ассортимента рекомендуется стирка моющим средством, не содержащим химические отбеливатели, при температурах 45 и 65 °С в течение 20...30 мин.

2. Для закрепления окрасок на тканях, напечатанных прямыми красителями, рекомендуется использование таких препа-

ратов, как Бикол У, который позволяет сохранить цветовые характеристики окрасок, природный фон серого льна и гигиенические свойства тканей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Christ H.A.* A colourimetric formula for standart depth//Sandos. Revue. 1990.
2. *Лантев Н.Г., Богословский Б.М.* Химия красителей. – М.: Химия, 1970.
3. *Теренин А.Н.* Фотонока молекул красителей. – М.: Наука, 1967.
4. *Цоллингер Г.* Химия азокрасителей. – Л.:Госхимиздат, 1960.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 22.11.04.
