

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТИМОСТИ ДИСПЕРСНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ ПРИ ПЕРЕВОДНОМ ТЕРМОПЕЧАТАНИИ

И.В. БУШУЕВА, В.В. ВАСИЛЬЕВ, Л.А. ГАРЦЕВА

(Ивановская государственная текстильная академия)

В условиях развития малого бизнеса в России способ переводного термопечатания представляет значительный интерес для создания эксклюзивных высокохудожественных текстильных изделий, выпускаемых штучно или небольшими партиями. Его технология позволяет получать любые рисунки (в том числе безрапортные), с большим числом цветов и оттенков, а главное, не требует применения дорогостоящего импортного оборудования.

Ассортимент отечественных дисперсных красителей, пригодных для термопечатания, ограничен и не обеспечивает широкой гаммы цветов. В частности, при применении индивидуальных красителей невозможно получить фиштакковые, бирюзовые, сиреневые, лиловые, красно-коричневые, серые и чисто-черные тона.

Расширить цветовую гамму можно путем использования смесей красителей как

двойных, так и тройных, однако данные по совместимости дисперсных красителей при термопечатании отсутствуют. В работах [1] и [2] показано, что даже незначительные колебания технологических параметров (температуры, времени термопереноса, концентрации красителя) приводят к изменению оттенка и воспроизведение цвета становится труднодостижимым.

Изучение совместимости различных по природе дисперсных красителей составило цель настоящего исследования. Использовано пять марок дисперсных полиэфирных красителей, на основе которых составлены пары и триады (табл.1). Для переводного термопечатания многокомпонентными смесями красителей использовали ткань из чистого полиэфира. Длительность контакта бумаги с тканью составляла 10...50 с, температура поверхности утюга 220°C.

Таблица 1

Смесь красителей	Время термопереноса, с	dE	DL	DC	DH
Алый ПЭ / желтый ПЭ	10	6,77	2,81	-6,16	0,07
	20	6,62	3,03	-5,89	0,18
	30	3,29	1,59	-2,89	0,09
	40	2,81	1,24	-2,51	0,19
	50	4,13	2,02	-3,60	0,16
Алый ПЭ/синий 2ПЭ	10	4,44	4,29	-0,34	1,06
	20	2,10	2,01	0,11	0,57
	30	2,34	2,28	-0,46	0,14
	40	0,38	0,31	-0,09	0,19
	50	0,12	0,00	-0,11	0,05
Желтый ПЭ/синий 2ПЭ	10	0,59	0,34	-0,15	0,46
	20	1,44	-0,78	1,21	0,01
	30	3,98	-2,67	2,91	0,45
	40	1,64	-1,10	1,22	0,06
	50	2,07	-1,22	1,60	0,49
Алый ПЭ/желтый ПЭ/синий 2ПЭ	10	3,84	3,55	-1,38	0,44
	20	0,83	0,73	-0,40	0,03
	30	0,07	0,02	-0,03	0,06
	40	0,89	0,85	-0,10	0,24
	50	1,48	1,43	-0,14	0,37

Смесь красителей	Время термопереноса, с	dE	DL	DC	DH
Рубиновый ПЭ/желтый ПЭ	10	34,43	19,46	-25,52	12,44
	20	18,64	5,16	-6,69	1,78
	30	10,40	6,15	-8,37	0,55
	40	3,19	1,94	-2,39	0,85
	50	0,73	-0,72	-0,14	0,02
Рубиновый ПЭ/темно-синий ЗПЭ	10	20,01	18,48	-7,64	0,88
	20	8,91	8,45	-2,83	0,01
	30	3,72	3,54	-1,14	0,15
	40	0,64	3,60	-0,20	0,11
	50	0,86	0,30	-0,44	0,68
Рубиновый ПЭ/синий 2ПЭ	10	18,22	14,11	-4,64	10,56
	20	13,84	10,65	-3,25	8,21
	30	6,86	6,55	-1,19	1,67
	40	5,26	4,13	-1,00	3,10
	50	2,87	2,71	-0,38	0,86
Желтый ПЭ/темно-синий ЗПЭ	10	17,10	11,48	0,53	12,66
	20	8,87	5,96	-0,38	6,56
	30	4,52	3,96	-1,04	1,89
	40	3,16	1,61	-0,17	2,72
	50	2,14	1,74	-0,39	1,18

Совместимость красителей в смесях оценивали по характеру кривых спектров отражения, снятых с образцов тканей, напечатанных данными смесями (рис.1...3), и по изменению колористических характеристик, полученных на цветоизмерительной системе Жаурак 4801. По координатам цвета в системе CIE L*A*B* [3] рассчитано общее цветовое различие (dE) и вклад в него различий по светлоте (DL), насыщенности (DC) и цветовому тону (DH).

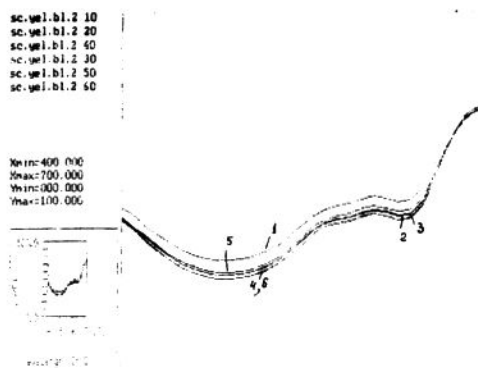


Рис. 1

Из рис.1 видно, что спектры отражения триады красителей желтый ПЭ /алый ПЭ/ синий 2ПЭ имеют строго фиксированный минимум. Форма спектральных кривых остается постоянной и не зависит от времени термопереноса. Следовательно, цве-

товой тон и колористическая насыщенность сохраняются постоянными.

Кривые расположены близко друг к другу, что свидетельствует о незначительных изменениях по светлоте. Это подтверждают и данные табл.1, из которых следует, что для двойных смесей указанных красителей и их триады величины общего цветового различия и вклады в него различий по светлоте, насыщенности и цветовому тону очень малы. Таким образом, указанные красители совместимы и смеси их можно использовать для построения цветового треугольника.

Результаты табл.1 показывают, что для смесей красителей: желтый ПЭ/темно-синий ЗПЭ, рубиновый ПЭ/синий 2ПЭ, рубиновый ПЭ/желтый ПЭ имеет место существенное изменение светлоты, насыщенности и особенно цветового тона.

В данном случае спектральные кривые отличаются по форме, они пересекаются, имеется множество изобестических точек, что иллюстрирует разброс по светлоте. Различия в крутизне наклона свидетельствуют об изменении колористической насыщенности, а сдвиг минимума отражения с увеличением времени термопереноса говорит об изменении цветового тона.

ye1.bl.z 10
ye1.bl.z 20
ye1.bl.z 30
ye1.bl.z 40
ye1.bl.z 50
ye1.bl.z 60

Min:400.000
Max:700.000
Min:0.000
Max:100.000

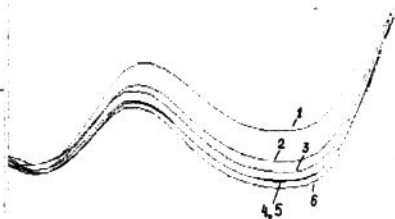
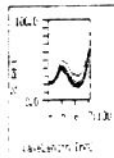


Рис. 2

В качестве примера на рис.2 представлены спектральные кривые диады красителей желтый ПЭ/темно-синий ЗПЭ. Аналогичный характер имеют спектры отражения, снятые с образцов тканей, напечатанных смесями красителей рубиновый ПЭ/синий 2ПЭ, рубиновый ПЭ/желтый ПЭ. Следовательно, данные красители несовместимы. При сублимационном способе термопечатания их можно использовать только индивидуально.

rub.bl.z 10
rub.bl.z 20
rub.bl.z 30
rub.bl.z 40
rub.bl.z 50
rub.bl.z 60

Min:400.000
Max:700.000
Min:0.000
Max:100.000

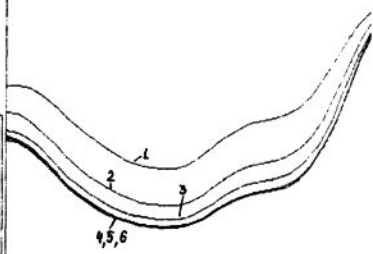
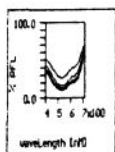


Рис. 3

Анализ спектральных кривых, представленных на рис.3, позволяет сделать вывод об ограниченной совместимости красителей рубиновый ПЭ и темно-синий ЗПЭ. Видно, что кривые не пересекаются, близки по форме, но имеет место большой разброс по светлоте. Смеси этих красителей можно использовать лишь при четком соблюдении технологических параметров, причем время термопереноса не должно быть ниже 40 с.

Исследование прочностных показателей получаемых окрасок на полиэфирной ткани к стирке при 60°C и к поту выявило во всех случаях соответствие показателю

5/5. Анализ химического строения использованных в работе красителей свидетельствует, что совместимые красители имеют более низкую молекулярную массу и менее сложное химическое строение. В их молекулах отсутствуют длинные алкильные группировки и форма молекулы менее объемная.

Краситель темно-синий ЗПЭ не совместим ни с одним из рассмотренных красителей кроме рубинового ПЭ. Его молекулярная масса почти в 2 раза превышает молекулярную массу других красителей. Кроме того, молекула содержит большое число оксиалкильных и неионных полярных групп (NO₂, NHR, Cl), что значительно снижает его способность к сублимации.

ВЫВОДЫ

1. С помощью спектрофотометрического метода изучена совместимость серии дисперсных полиэфирных красителей и даны рекомендации по совместному использованию их для сублимационного переводного термопечатания.

2. Установлена хорошая совместимость в смесях триады красителей желтый ПЭ/алый ПЭ/синий 2ПЭ. Они могут быть использованы для создания широкой гаммы цветов при печатании способом термопереноса.

3. Установлено, что использование смесей дисперсных красителей желтый ПЭ/темно-синий ЗПЭ, рубиновый ПЭ/синий/2ПЭ и рубиновый ПЭ/желтый ПЭ при сублимационном способе термопечатания нецелесообразно по причине их несовместимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушуева И.В., Васильев В.В., Гарцева Л.А. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2002, №4,5. С.38...42.
 2. Бушуева И.В., Васильев В.В., Гарцева Л.А. // Вестник ИГТА. – Иваново, 2002, №2. С.46...50.
 3. Джадд Д., Вышецки Г. Цвет в науке и технике. – М.: Мир, 1978.
- Рекомендована кафедрой химии. Поступила 29.03.04.