

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ КРАСОК ПРИ ФОРМИРОВАНИИ РИСУНКА НА КОВРОВЫХ ПОКРЫТИЯХ СПОСОБОМ СТРУЙНОЙ ПЕЧАТИ

Т.М. АНДРЕЕВ, Н.А. ТИХОМИРОВА, Л.А. КОВЖИН, А.М. КИСЕЛЕВ

(Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна)

Для колорирования и нанесения рисунков на ворсовые ковровые покрытия используется каплеструйный способ, который можно рассматривать как разновидность цифровой текстильной печати (Ink-Jet-Printing). В частности, при реализации способа "Chromojet" должны применяться красильные составы, обладающие специальными реологическими свойствами, обеспечивающими, с одной стороны, высокую текучесть краски, с другой – необходимую четкость контуров печатного рисунка [1].

При выборе загустителя необходимо учитывать загущающую способность полимера с целью снижения затрат на его удаление при промывке коврового покрытия после фиксации кислотного красителя на полиамидном ворсе.

показывает, что максимальной загущающей способностью обладают загустители на основе акриловых сополимеров.

Практически важен тот установленный факт, что загустки на основе продуктов Tanaprint EP 2300 и Tanaprint SP 160 имеют близкие показатели степени тиксотропного восстановления структуры, но различные значения степени структурирования (у загустителя Tanaprint ST 160 он выше, что свидетельствует о более резком падении вязкости в поле сдвиговых усилий) (табл.1).

Данные загустители представляют собой аммониевые соли полиакриловой кислоты, 1%-ные водные растворы которых имеют pH=6-7 и в обычном состоянии характеризуются достаточно высоким значением вязкости.

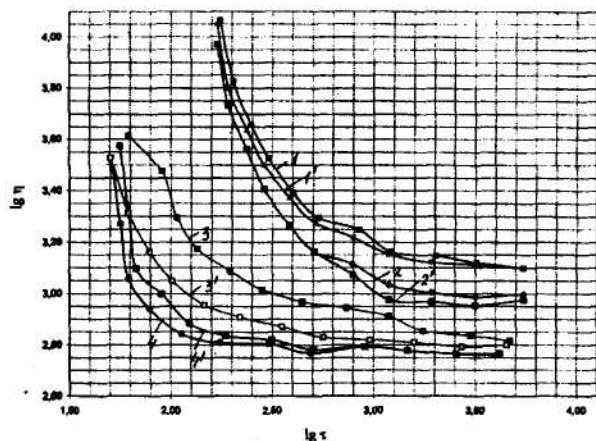


Рис. 1

Анализ прямых и обратных ветвей реологических кривых на рис.1 (кривая 1 – Chamaprint; 2 – Tanaprint SP 160; 3 – Tanaprint EP 2310; 4 – Tanaprint EP 2300)

Таблица 1

Марка загустителя	Степень тиксотропного восстановления, %	Показатель структурированности
Tanaprint ST 2300	96,7	5,42
Tanaprint ST 160	96,2	8,38
Tanaprint ST 2310	80,5	5,29
Chamaprint	96,0	8,24

Особенность струйной печати ковровых полотен заключается в том, что быстрое и равномерное пропитывание ворса микрокаплями краски, вылетающими из форсунок печатающего устройства, происходит при условии обеспечения резкого падения вязкости системы под давлением в

форсунке и быстрого тиксотропного восстановления при контакте с волокнистым субстратом.

Вторым обязательным условием образования качественной окраски ворса является присутствие в печатной композиции эффективных смачивателей, снижающих поверхностное натяжение при ее движении к материалу и обеспечивающих необходимую глубину прокрашивания ворса [2].

При изучении влияния смачивателей на реологические свойства печатных красок установлено, что наиболее устойчивы к изменению вязкости в присутствии ПАВ краски на основе загустки Tanaprint ST 160. В частности, введение НПАВ (Tanasperse CJ) в различных концентрациях не вызывает значительных колебаний значений динамической вязкости при максимальных градиентах скорости сдвига (1312 с).

Краски на основе загустителя Tanaprint EP 2300 несколько снижают свою вязкость

в присутствии неионогенных ПАВ и смешанных АПАВ + НПАВ (Tanasperse CJ и Tanaprint PN), но их достаточно высокая структурная устойчивость гарантирует нужную глубину прокрашивания ворса (не менее 2/3 длины) и минимальное растекание контуров печатного рисунка.

Таким образом, введение поверхностно-активных веществ (смачивателей) в печатные краски на основе акриловых загустителей приводит к увеличению их текучести при сохранении высокого уровня показателей структурированности и тиксотропного восстановления структуры. Это обуславливает получение на ворсовой поверхности рисунков и окрасок необходимого качества.

Экспериментально показано, что введение в печатные композиции силиконового пеногасителя (Nofome 1125) оказывает на их свойства аналогичное воздействие (табл.2).

Таблица 2

Марка загустителя	Марка ТВВ	Концентрация ТВВ, г/л	Степень тиксотропного восстановления, %	Показатель структурированности	Динамическая вязкость, Па·с
Tanaprint EP 2300 8%-ный раствор	Nofome 1125	0	96,53	73,1	167
		2	96,46	109,8	94,6
		4	98,8	69,49	117
	Tanasperse CJ	0	96,53	73,1	167
		2	97,87	104,7	99,1
		4	96,91	72,49	117
	Tanaprint PN	0	96,53	73,1	167
		1	97,93	76,72	140
		2	99,31	74,29	144
Tanaprint ST 160 8%-ный раствор	Nofome 1125	0	97,42	88,01	126
		2	97,52	88,01	126
		4	82,08	98,09	117
	Tanasperse CJ	0	97,42	88,01	126
		2	102,1	82,08	126
		4	99,33	70,21	126
	Tanaprint PN	0	97,42	88,01	126
		1	97,63	72,85	122
		2	98,74	66,1	117

Важнейшим компонентом печатных красок, обеспечивающим прочное закрепление кислотных красителей на полиамидном ворсе коврового покрытия, является кислотный агент, в качестве которого использовалась лимонная кислота [3]. Установлено, что при повышении concentra-

ции кислоты до 0,96 г/л наблюдается заметное снижение вязкости красок. Вместе с тем, при использовании загустителя Tanaprint EP 2300 структурированность печатной композиции в рассматриваемых условиях увеличивается (табл.3).

Таблица 3

Вязкость печатной краски, сП	Плотность ворса, г/м ²	Давление, мПа·10 ²	Четкость контура, $K=L_0/L_1$ *	Глубина прокраски ворса, %	K/S
24	220	1,2	0,83	100	1,66
		1,6	0,80	100	2,08
		2,0	0,80	100	2,62
	250	1,2	0,95	70	1,49
		1,6	0,91	100	2,03
		2,0	0,83	100	2,17
	305	1,2	1,00	63	1,64
		1,6	0,83	100	1,88
		2,0	0,80	100	2,19
27	220	1,2	1,18	47	1,17
		1,6	0,69	100	1,45
		2,0	0,83	100	1,65
	250	1,2	1,11	47	1,16
		1,6	1,05	80	1,46
		2,0	1,00	100	1,73
	305	1,2	0,95	40	1,56
		1,6	0,91	50	1,70
		2,0	0,90	73	2,03
31,5	220	1,2	1,11	40	1,13
		1,6	1,00	80	1,40
		2,0	1,00	100	1,69
	250	1,2	1,18	33	1,13
		1,6	1,05	47	1,34
		2,0	1,00	60	1,64
	305	1,2	1,33	40	1,07
		1,6	1,00	50	1,41
		2,0	1,00	60	1,70
39	220	1,2	1,25	33	0,92
		1,6	1,00	43	1,28
		2,0	0,95	47	1,60
	250	1,2	1,25	37	0,89
		1,6	1,11	43	1,22
		2,0	1,05	73	1,65
	305	1,2	1,25	30	0,89
		1,6	1,05	37	1,25
		2,0	0,87	50	1,62

Примечание. * L_0 – толщина линии, заданная в файле, L_1 – толщина линии на ковровом полотне.

С целью оценки качества колорирования коврового покрытия при использовании предложенного загустителя и составов на его основе изучено влияние концентрации Tanaprint EP 2300 на показатели интенсивности окраски, четкости контуров и глубины прокрашивания ворса коврового полотна.

В качестве контролируемых технологических параметров при проведении эксперимента на лабораторной линии для струйной печати "Chromojet" учитывались показатели вязкости печатной краски и давления при ее подаче в наносящую форсунку. Параметры, характеризующие вид рисунка, его воспроизведение на поверх-

ности ковра и режим обработки после печатания, задавались с помощью компьютерной программы.

Результаты эксперимента представлены в табл. 4. Их анализ показывает, что качество колорирования коврового покрытия с различной плотностью полиамидного ворса при использовании кислотных красителей в значительной степени определяется правильным выбором рабочей концентрации загустителя (вязкостью печатной краски) и давлением при подаче краски на ковровое полотно через форсунки устройства для струйной печати.

Т а б л и ц а 4

Марка загустителя	Концентрация лимонной кислоты, г/л	Степень тиксотропного восстановления, %	Показатель структурированности	Динамическая вязкость, Па·с
Tanaprint EP 2300	0	96,5	73,1	167,0
	0,20	96,4	71,7	108,0
	0,40	98,1	91,3	81,1
	0,76	95,3	89,0	54,0
	0,80	91,2	100,1	51,8
	0,96	86,9	118,1	37,7
Tanaprint ST 160	0	97,4	88,0	126,0
	0,20	99,5	102,8	90,1
	0,40	97,1	100,5	81,1
	0,76	99,7	88,0	63,1
	0,80	101,7	64,0	51,8
	0,96	99,4	59,4	49,5

Результаты работы рекомендованы к использованию на ОАО "Нева-Тафт" при выпуске набивных ковровых покрытий.

ВЫВОДЫ

1. На основании изучения реологических и печатных свойств ряда загущающих веществ для печатания ворсовых полотен с полиамидным ворсом рекомендованы загустители на основе карбоксилсодержащих акриловых сополимеров (Tanaprint EP 2300).

2. Установлен характер влияния смачивателей, органической кислоты и пеногасителя на показатели структурированности и степень тиксотропного восстановления структуры предлагаемых печатных композиций. Оптимизирован состав красок для их нанесения на ворс способом струйной

печати.

3. Определены параметры режима работы установки "Stomajet", обеспечивающие получение печатных рисунков с необходимой резкостью контура, интенсивностью окрасок и глубиной прокрашивания ворса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы симпозиума фирмы "Миттер" (Германия). – М., 1985.
2. Миронова Н.В. Разработка пенной технологии печатания тафтинговых ковров с полиамидным ворсом: Дис...канд. техн. наук. – Л., ЛИТЛП, 1987.
3. Андросов В.Ф., Фель В.С. Крашение синтетических волокон. – М., Легкая индустрия, 1987.

Рекомендована кафедрой химической технологии и дизайна текстиля. Поступила 29.12.05.