

УДК. 677. 314. 027.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКРИЛОВЫХ СОПОЛИМЕРОВ В ПРОЦЕССЕ ПЕЧАТАНИЯ АКТИВНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

В.А.ЕПИШКИНА, Р.Н.ЦЕЛМС, А.М.КИСЕЛЕВ, В.К. ВАСИЛЬЕВ

(Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна)

Активные красители, наряду с органическими пигментами, широко используются в процессах печатания текстильных материалов [1]. Они позволяют получить широкую цветовую гамму окрасок с высокой устойчивостью к мокрым обработкам и трению [2].

Хорошо известна необходимость пра-

вильного выбора загустителя при печати активными красителями с тем, чтобы исключить их возможное взаимодействие между собой (деактивацию красителя), что вызывает замыв фона напечатанного материала и увеличение поступления красителя в сточные воды красильно-отделочного производства.

С этой точки зрения представляет интерес использование в качестве загустителей акриловых карбоксилсодержащих сополимеров, приобретающих необходимую для печати вязкость при загущении в щелочной среде. Образование ионизированной и отрицательно заряженной группы COO^- не позволяет анионам активного красителя прореагировать с ними и образовать связи с макромолекулами загустителя [3].

В представленной работе оценена эффективность применения отечественного акрилового сополимера (латекса МН-10) со средней степенью карбоксилирования в качестве загустителя печатных красок с активными красителями.

В качестве объектов исследования использовали подготовленную хлопчатобумажную ткань (без мерсеризации) и активный винилсульфоновый краситель с невысоким средством к целлюлозному волокну (оранжевый ЖТ) [1].

Ранее нами показано, что реологические и печатные свойства красок на основе латекса МН-10 близки к случаю использования природного загустителя на базе солей альгиновой кислоты (альгинат натрия (6%)) [4]. Установлено, что после нейтрализации 8...10%-ным водным раствором NH_4OH водная дисперсия латекса МН-10 приобретает оптимальные значения динамической вязкости в интервале $\text{pH}=8,5-9$.

Загуститель на основе латекса МН-10, являясь дисперсной коллоидной системой, обладает термодинамической неустойчивостью (склонность к коагуляции). В присутствии нейтральных и потенциально кислых электролитов наблюдается снижение вязкости загущенной дисперсии акрилового сополимера вследствие экранирования низкомолекулярными ионами фиксированных зарядов поликислот.

Экспериментально показано, что хлорид магния вызывает более резкое падение вязкости системы по сравнению с хлоридом аммония (рис.1 – влияние NH_4Cl (1) и MgCl_2 (2) на вязкость акрилового загустителя МН-10; ось абсцисс – концентрация соли, г/г полимера; ось ординат – η , Па·с), что объясняется снижением растворимости со-

полимера в результате взаимодействия polyvalentных ионов металлов с карбоксильными группами латекса-загустителя [5].

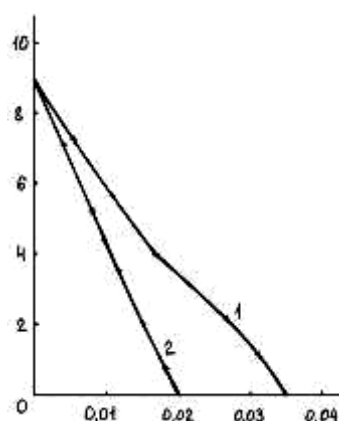


Рис. 1

Снижение вязкости печатной краски на основе латекса МН-10 отмечено также при введении в нее щелочного агента (NaHCO_3), необходимого для ковалентной фиксации активного красителя.

В связи с этим в работе оценена возможность фиксации красителя в условиях, соответствующих щелочному загущению акрилового сополимера. Показано, что при использовании для этой цели гидроксида аммония приводит к значительному снижению (в 2,5 раза) интенсивности полученных окрасок (неполная ковалентная фиксация), поэтому в состав краски рекомендовано введение 32,5%-ного раствора гидроксида натрия в количестве 10 г/кг.

Процесс фиксации наиболее эффективно протекает в режиме термообработки напечатанной ткани при температуре 150°C в течение 5 мин (лабораторные условия).

Исследование реологических свойств печатных составов на основе латекса МН-10 и альгината натрия показало отсутствие принципиальных различий в характере их вязкого течения.

Рассматриваемые печатные композиции можно отнести к псевдопластическим структурно-вязким системам с высокой степенью тиксотропного восстановления структуры (для альгината натрия – 91%, для латекса МН-10 – 97%).

Близость реологических характеристик предопределила сопоставимость показателей качества напечатанных образцов хлопчатобумажной ткани за исключением значений жесткости грифа, которые выше для случая использования акрилового загустителя.

По этой причине далее исследовались свойства смешанных загусток "альгинат натрия + латекс МН-10" в соотношении 1:1; 3:1 и 1:3. Реологические характеристики их вязкого течения представлены на рис. 2, где 1 – альгинат натрия (6%): МН-10=1:3; 2 – МН-10; 3 – альгинат натрия (6%); 4 – альгинат натрия (6%): МН-10=1:1; 5 – альгинат натрия (6%): МН-10= 3:1; ось абсцисс – $\lg \tau$; ось ординат – $\lg D$.

Достаточно высокие показатели степени структурированности и тиксотропного восстановления структуры позволяют сделать вывод об отсутствии нежелательного раз-

рушения печатных красок при формировании рисунка по способу фотофильмпечати.

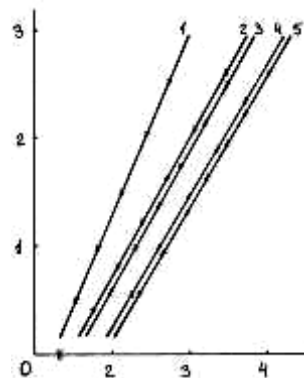


Рис. 2

Качество узорчатой расцветки образцов хлопчатобумажной ткани, напечатанной указанными составами, характеризуется данными, представленными в табл. 1.

Таблица 1

Вид загустителя	A _{ср} , %	П _с	F(R)	Прочность окрасок, баллы			Степень фиксации, %
				сухое трение	мокрое трение	стирка	
Соотношение альгинат натрия: латекс МН-10							
• 1:1	98	44,3	3,16	5	5	5/5/5	85
• 3:1	98,8	54	3,32	5	5	5/5/5	87
• 1:3	98	75	3,37	5	5	5/5/5	85
Традиционная печатная краска	91	74	3,18	5	5	5/5/5	85

Анализ данных табл. 1 показывает, что показатели интенсивности и прочности окрасок, а также степени фиксации активного красителя при использовании смешанной загустки "альгинат натрия – МН-10" в соотношении 1:3 практически идентично применению индивидуального

загустителя альгината натрия.

Важно отметить, что присутствие в комплексном загустителе синтетического компонента (латекса МН-10) позволяет регулировать жесткость грифа напечатанной ткани и сообщать ей эффект легкой несминаемости (табл.2).

Таблица 2

Вид загустителя	Жесткость ткани EJ, мкН·см ²	Несминаемость, град.
Печатная краска с комплексным загустителем (альгинат натрия: МН-10)		
• 1:1	2500	165
• 3:1	1928	163
• 1:3	1600	174
Традиционная печатная краска (альгинат натрия (6%))	529	136
Ненапечатанная ткань	530	135

Экспериментальная оценка адгезии пленок печатных красок к целлюлозному субстрату позволила установить, что латекс МН-10 образует тонкие пленки со средней величиной смываемости.

Важным преимуществом загустителя на основе латекса МН-10 является то, что при его использовании существенно уменьшается десорбция активного красителя в процессе промывки напечатанной ткани (на 25...50%).

Таким образом, применение смешанной загустки на основе природного и синтетического полимеров позволяет при обеспечении высокого качества печати сократить расход воды в процессе промывки и уменьшить содержание активных красителей в сточных водах красильно-отделочного производства.

По нормативным требованиям такие стоки могут не подвергаться специальной очистке и в экологическом отношении становятся более безопасными.

ВЫВОДЫ

1. На основании экспериментальных исследований для печатания хлопчатобумажных тканей активными красителями предложено в качестве загустителя использование композиции природного и синтетического полимеров (альгинат натрия + карбоксилсодержащий акриловый латекс МН-10 в соотношении 1:3).

2. Определены условия стабильности рекомендуемой композиции, дана характеристика ее реологических и печатных

свойств, оптимизированы условия применения, обеспечивающие необходимое качество узорчатой расцветки и высокую степень фиксации активных красителей.

3. Показана возможность регулирования жесткости напечатанной ткани и придания ей свойств несминаемости при использовании в печатной краске акрилового карбоксилсодержащего полимера.

4. Установлено, что применение рекомендованного загустителя снижает степень десорбции активных красителей в процессе промывки напечатанной ткани, что уменьшает его поступление в сточные воды, в результате чего исключается необходимость их специальной деструктивной очистки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романова М.Г., Гордеева И.В. Активные красители в текстильной промышленности.—М.: Легпромбытиздат, 1986.
2. Кричевский Г.Е. Физико-химические основы применения активных красителей. — М.: Легкая индустрия, 1977.
3. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов (Учебник для вузов, т.2).—М., 2001.
4. Епишкина В.А., Киселев А.М., Целмс Р.Н., Васильев В.К. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. — 2006, №6. С.70...72.
5. Ключин Е.С., Переплетчикова Т.П. и др. Акриловые сополимеры для текстильной промышленности (Обзор).—М.:НИИТЭХИМ, 1988.

Рекомендована кафедрой химической технологии и дизайна текстиля. Поступила 27.11.07.