

## ЭФФЕКТИВНАЯ ПОРИСТАЯ ЗАГУСТКА ДЛЯ ПИГМЕНТНОЙ ПЕЧАТИ

В.Н. НЕКРАСОВА, Т.Л. ЩЕГЛОВА, О.А. БЕЛОКУРОВА

(Ивановский государственный химико-технологический университет)

E-mail: rector@isuct.ru

*Оптимизирован состав вязких пористых загусток, обеспечивающих наибольшую эффективность при использовании в пигментных печатных композициях.*

*Проведено сопоставление технологических и токсикологических характеристик и экономической эффективности предлагаемой композиции и применяемых в настоящее время на производстве.*

*The composition of the viscous porous thickeners is optimized, which provide the utmost efficiency being used for the pigment printing mixes.*

*The comparison of the technological and toxicological characteristics and the economic efficiency of the proposed mix and the ones, used currently in the production are conducted.*

**Ключевые слова:** пигментная печать, пенные технологии, синтетические загустители, устойчивость к трению, щелочность системы, кратность пены, стеарат натрия.

В настоящее время пигментная печать превалирует над всеми другими способами колорирования хлопчатобумажных тканей. Специфика фиксации пигментов на волокне накладывает особые требования не только к связующим, но и к загустителям печатных красок. Большинство производителей набивных тканей в нашей стране используют импортные пигментные композиции, включающие синтетические загустители, которые вполне устраивают печатников по большинству технических аспектов, но не удовлетворяют по экономическим и отчасти экологическим причинам [1]. Наиболее полно преимущества пигментной печати могут быть реализованы при осуществлении пенных технологий, которые пока не нашли широкого применения на российских предприятиях [2].

В течение ряда лет на кафедре ХТВМ ИГХТУ проводятся исследования по разработке эффективных низкоконцентрированных двухфазных дисперсных пористых (аналогов пенных) загущающих составов на основе продуктов отечественного производства [3], [4]. В основу получения пористых структур заложен принцип образования химических и/или физических связей между

макромолекулами полимера и ПАВ посредством специально подобранных стабилизаторов, которые способны сохранять гидрофильность и устойчивость новой структуры.

Используя этот принцип, были получены пористые композиции с различными значениями водородного показателя: от "щелочных" ( $\text{pH}=9\div 12$ ) до "кислых" ( $\text{pH}=2,5\div 6$ ).

Целью настоящего исследования являлась оптимизация и оценка эффективности применения разработанных пористых систем в качестве загусток для пигментных печатных красок.

Загустки с низкими значениями pH получали на основе высоко- (ПАЦ-В) и средне- (КМЦ-9С) вязких карбоксиметилловых эфиров целлюлозы производства ЗАО "Полицелл" с алюмофосфорным (АФ) и цинкофосфорным (ЦФ) стабилизаторами и различными поверхностно-активными веществами катионного типа (КПАВ).

Для оценки пригодности данных пористых составов в качестве загусток были определены показатели pH, значения кратности пены, а также устойчивость систем во времени. Соответствующие данные представлены в табл. 1.

Вид полимера и концентрация, %	Стабилизатор	КПАВ		pH	Кратность, ед	Устойчивость через 24 часа
		Марка	Конц., г/кг			
КМЦ-9С, 6	АФ	бетаин КМ-5	3	5	3,2	оседание краски без восстановления пористости
	ЦФ			6	3,1	оседание краски с частичным восстановлением пористости
	ЦФ	алкамон ОС-2	3	3	1,5	без изменений
		катамин	3	6	1,5	оседание на 1/3
КМЦ-9С, 3	ЦФ	алкамон ОС-2	1	2,5	2,3	оседание с выделением жидкой фазы с восстановлением пористости
		алкамон ОС-2	2	2,5	2,5	
		алкамон ОС-2	3	3	2,8	оседание с выделением жидкой фазы с восстановлением пористости
		алкамон ОС-2	4	3	2,2	
ПАЦ-В, 2	АФ	алкамон ОС-2	1	2,5	1,95	укрупнение пузырьков, выделение жидкой фазы на 1/3
		алкамон ОС-2	2	2,5	1,48	выделение жидкой фазы на 1/4
		алкамон ОС-2	3	3	2,0	выделение жидкой фазы на 1/4
		алкамон ОС-2	4	3	2,4	выделение жидкой фазы на 1/5
		алкамон ОС-3	1	6	2,9	укрупнение пузырьков с сохранением пористости
		алкамон ОС-3	2	6	2,8	укрупнение пузырьков с сохранением пористости
		алкамон ОС-3	3	6	3,5	без изменений
алкамон ОС-3	4	6	3,7	полное разрушение пористой структуры		

Из табл. 1 следует, что использование КПАВ и стабилизаторов "кислотного" характера не обеспечивает требуемой устойчивости пористых составов, кроме композиций, содержащих КМЦ-9С (6%) + ЦФ + алкамон ОС-2 (3 г/кг) и ПАЦ-В (2%) + АФ + алкамон ОС-3 (3 г/кг). Но и эти составы, как показала оценка их печатно-технических свойств, не обеспечивают необходимой устойчивости окрасок к трению в сухом и мокром состояниях.

Хорошей стабильностью характеризуются пористые структуры "щелочных" вязких составов, которые содержат в качестве полимера карбоксиметилловые

эфиры целлюлозы (ПАЦ-В, КМЦ-7В и КМЦ-9В) и крахмала (КМК-ОК и КМК-БУР 1), стабилизатор щелочного характера и стеарат натрия в качестве анионактивного ПАВ. Зависимость вязкости и кратности загусток от концентрации карбоксиметилового эфира полисахарида иллюстрируются рис. 1 (зависимость вязкости загустки от концентрации карбоксиметилловых эфиров целлюлозы и крахмала) и 2 (зависимость кратности пены от концентрации карбоксиметилловых эфиров целлюлозы и крахмала).

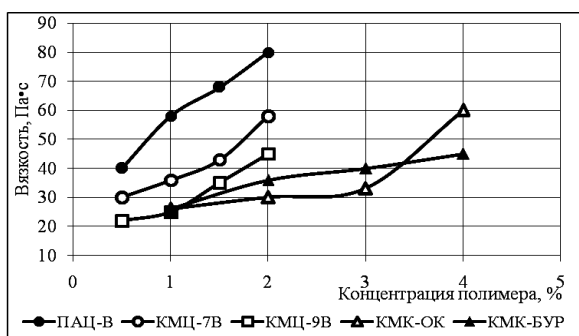


Рис. 1

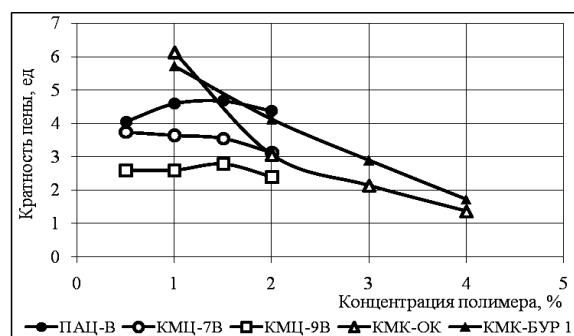


Рис. 2

Из графиков видно, что наиболее эффективной является вязкая система на основе ПАЦ-В, так как этот полимер при концентрации 1% обеспечивает необходимую вязкость состава как в момент приготовления (58 Па·с), так и после выдерживания его в течение суток (58 Па·с), а также оптимальное значение кратности пены (4,6 ед).

Однако высокие значения щелочности (рН=12) этой системы исключают ее применение в пигментной печати при использовании классических связующих

составов, включающих пленко- и сеткообразующий компоненты и наиболее широко применяемых на отечественных отделочных предприятиях.

С целью снижения щелочности системы до приемлемых для печати пигментами значений была исследована возможность уменьшения в составе загустки содержания алюмощелочного стабилизатора (АЩ). Соответствующие данные для загустки на основе ПАЦ-В (1%) представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Концентрация стабилизатора АЩ, г/кг	Кратность, ед	рН	Вязкость, Па·с	
			0 ч	24 ч
100	4,2	12,0	60	60
75	4,3	11,0	60	60
50	4,4	10,0	55	55
25	4,5	9,0	45	40

Из приведенных данных видно, что снижение концентрации стабилизатора со 100 до 25 г/кг сопровождается уменьшением значений рН с 12,0 до 9,0. При этом кратность пены возрастает (с 4,2 до 4,5), но устойчивость структуры, определяемая по вязкости системы, снижается. Поэтому уменьшение концентрации стабилизатора АЩ возможно только до 50 г/кг, так как при этом достигается необходимый уровень вязкости, который не меняется при хранении состава в течение суток.

Не менее важным компонентом при получении пористых систем является стеарат натрия. Влияние его концентрации на основные показатели пористой загустки при концентрации стабилизатора АЩ 50 г/кг иллюстрируются рис. 3 (зависимость вязкости загустки от концентрации стеарата натрия) и 4 (зависимость кратности пены от концентрации стеарата натрия).

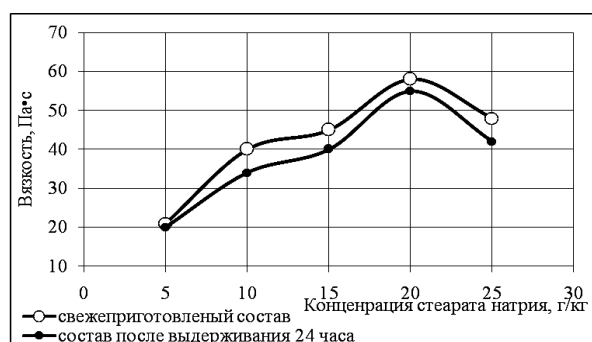


Рис. 3

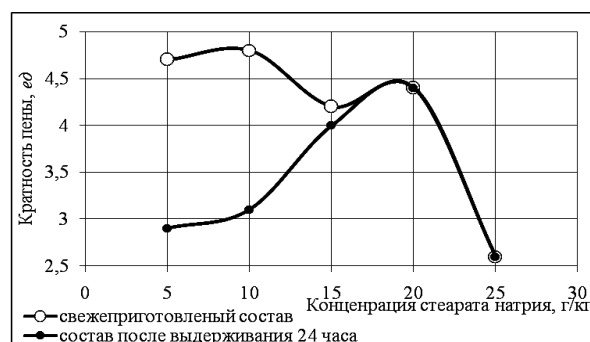


Рис. 4

Из рисунков видно, что оптимальной концентрацией стеарата натрия следует считать 20 г/кг, при которой наблюдается самая высокая вязкость системы как в момент приготовления (~ 57 Па·с), так и после выдерживания в течение суток (52 Па·с), а также оптимальное значение

кратности пены. При этом такое его содержание не приводит к увеличению щелочности системы.

Печатно-технические свойства пористой загустки с оптимальным содержанием компонентов оценивали при использовании наиболее подходящего и устойчивого

в этой системе связующего, представляющего собой сополимер стирола и акрилового мономера. Печать осуществляли на лабораторной печатной машине с гравированным валом, а фиксацию осуществляли при температуре 160°C в среде сухого воздуха. Качество отпечатка оценивали по его интенсивности и устойчивости окраски к трению и стирке, а также по жесткости напечатанной ткани.

Технические результаты, полученные при печати предлагаемой пористой пигментной композицией (состав I), в сопос-

тавлении с импортной (не пенной) композицией фирмы "СНТ" (состав II), ходовой фабричной (состав III) и ранее разработанной ИвНИТИ и внедренной на ряде предприятий пенной композиции (состав IV) представлены в табл. 3.

Из табл. 3 следует, что предлагаемая пористая композиция обеспечивает результаты, существенно превосходящие ходовой фабричный состав и композицию ИвНИТИ и уступает только по интенсивности импортной композиции фирмы "СНТ".

Т а б л и ц а 3

№ п/п	Пигмент	Состав	Интенсивность K/S, ед.	Устойчивость окрасок			Жесткость по углу отклонения, град
				к трению, балл		к стирке №4, балл	
				сухое	мокрое		
1	Унисперс красный	I	8,7	4,5	4	5/5	45
		II	9,9	4,5	3,5	5/5	36
		III	11,7	2	1	5/5	5
		IV	8,3	1	1,5	4/4	13
2	Унисперс синий	I	7,1	4	3,5	5/5	53
		II	13,3	4,5	4	5/5	50
		IV	2,0	2	3	5/4,5	22
3	Унисперс зеленый	I	8,6	4	3	5/5	45
		IV	16,9	4,5	4	5/5	45

Оценка токсикологических характеристик и экономической эффективности пе-

чатания пигментом бецапринт оранжевый PG приведена в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Состав	Количество формальдегида, мкг/г	Затраты на печать 1000 м ткани, руб.
I	0	791,5
II	0	2187
III	894	1869,2
IV	1374	нет данных

Проведенная оценка показала, что ткани, напечатанные новым составом, в отличие от ранее используемых на производстве традиционных и пенных пигментных композиций не содержат свободного формальдегида и по статье расходов химматериалов снижают затраты в 2,0...2,5 раза.

## ВЫВОДЫ

1. Оптимизирован состав вязких пористых загусток, обеспечивающих наибольшую эффективность при использовании в пигментных печатных композициях.

2. Проведено сопоставление технологических и токсикологических характери-

стик и экономической эффективности предлагаемой композиции и применяемых в настоящее время на производстве.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Агстер Х.* Пигментная печать и экология. Мягкая химия: мечта и реальность // Текстильная химия. – 1996. С. 13...21.
2. *Киселев А.М.* Основы пенной технологии отделки текстильных материалов. – СПб.: СПГУТД, 2003.
3. *Некрасова В.Н., Щеглова Т.Л., Белокурова О.А.* Новые пористые композиции для пигментной печати // Междунар. науч. конф.: Современные тенденции развития химии и технологии полимерных материалов. – СПб.: СПГУТД, 2008. С.29...30.

4. Некрасова В.Н., Щеглова Т.Л., Белокурова О.А.  
Новая пористая загустка для активных красителей  
и пигментов // III Междунар. науч. техн. конф.:  
Достижения текстильной химии – в производство  
(Текстильная химия-2008). – Иваново, ИГХТУ,  
2008. С.81...82.

Рекомендована кафедрой химической техноло-  
гии волокнистых материалов. Поступила 02.12.09.

---