

УДК 677.047.51

**РАЗРАБОТКА СОСТАВА КОМПЛЕКСНЫХ
ПОЛИУРЕТАНОВЫХ ЗАГУСТИТЕЛЕЙ
С ПРИРОДНЫМИ ПОЛИМЕРАМИ В ПИГМЕНТНОЙ ПЕЧАТИ**

**DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION OF COMPLEX
POLYURETHANE THICKENERS
WITH NATURAL POLYMERS IN THE PIGMENT PRINTING**

А.Е. ТРЕТЬЯКОВА, П.А. ОРОСПАЕВА, Е.Э. КУЗНЕЦОВА, В.В. САФОНОВ
A.E. TRETYAKOVA, P.A. OROSPAeva, E.E. KUZNETSOVA, V.V. SAFONOV

(Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство))
(Russian State University named after A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art))
E-mail: svv@staff.msta.ac.ru

Показано, что синтетический загуститель на основе полиэтоксилата, модифицированного диизоцианатом и жирным спиртом, включенный в комплексную загустку с природным полимером, улучшает показатели интенсивности окраски, увеличивает ровноту и четкость контуров, практически исключает переход печатной краски на обратную сторону текстильного материала.

It is shown that the synthetic thickener on the basis of the polyethoxylate modified by a diisocyanate and fatty alcohol, included in complex thickening material with natural polymer improves indicators of intensity of coloring, increases evenness and clearness of contours, practically excludes transition of printing dye to the reverse of a textile.

Ключевые слова: синтетический загуститель, печатная краска, природный полимер, комплексная загустка, полиуретановый.

Keywords: synthetic thickener, printing dye, natural polymer, complex thickening material, polyurethane.

Правильный выбор загущающих компонентов во многом определяет качество печатного рисунка, и загустка должна соответствовать ряду основных требований: оптимальная вязкость, удерживание красителя, обеспечение четкости рисунка, хорошая стабильность при хранении, легко вы-

мываться из ткани, отсутствие взаимодействия с компонентами печатной краски, в том числе и с красителем [1].

Немаловажным остается и стоимость загущающих препаратов. В основном в текстильной печати в качестве загустителя используют импортные компоненты, поэтому

возможность их замены на препараты отечественного производства является актуальной. Таким образом, поставлена цель – найти технологически оптимальную композицию для печати из препаратов отечественного производства.

Ассортимент загустителей на данный момент сформирован из природных, искусственных и синтетических полимеров. Преимущество природных загустителей (трагант, камедь, альгинат натрия, хитозан и др.) заключается в экологической безопасности и постоянной возобновляемости ресурсов. Однако имеется и ряд недостатков, например, готовые загустки на основе альгината натрия не обеспечивают высокий выход красителя, имеют непродолжительный срок хранения, что невыгодно с экономической точки зрения, также они подвержены воздействию бактерий, которые приводят загустку в нерабочее состояние за 2...3 дня [2].

Работу проводили с пигментами, имеющими ряд таких достоинств, как яркость окрасок, стойкость к выцветанию, получение различных эффектов (объемная печать, флок-печать, металлизированный и перламутровый эффект и т.д.), отсутствие заключительной промывки после термофиксации отпечатка (зреление). Таким образом, в печати пигментными красителями загуститель должен исполнять роль сшивающего агента (фиксатор красителя), имеющего одновременно достаточно мягкий гриф, поскольку из-за отсутствия операции промывки вся печатная композиция остается на ткани. Чтобы решить поставленную цель, предложено применить комплексный вариант загустки, то есть использовать наряду с природными и синтетические полимеры, например, Лапрол ДЗ, который представляет собой раствор полиуретана (полиэтоксилат, модифицированный диизоцианатом и жирным спиртом) в системе растворителей, которая подобрана таким образом, чтобы каждый из растворителей растворял определенные фрагменты макромолекулы полимера загустителя. Кроме того, загустки на основе полиуретановых полимеров обладают высокой эластичностью и мягкостью.

Печатная краска на основе Лапрола-ДЗ улучшает показатель интенсивности окраски, увеличивает ровноту и четкость контуров, практически исключает переход печатной краски на обратную сторону текстильного материала.

С учетом приведенных выше недостатков и достоинств загустителей различной природы можно сделать вывод о том, что ни один из полимеров нельзя считать эталоном, поэтому создание смеси отечественного синтетического и природного полимеров для пигментной печати позволит сократить себестоимость производства, повысить качество готовых изделий и улучшить физико-механические и печатно-технические свойства.

В работе проведено сравнение действия Манутекса RS (природный полимер на основе альгината натрия, модифицированный солями кальция), который обладает высокой загущающей способностью, и Лапрола ДЗ. Исключает изменение грифа текстильного материала после печати.

Для оценки поведения загустителей в ходе эксперимента получены их реологические кривые, которые показали, что система на основе Манутекса RS характеризуется как псевдопластическая с высокой текучестью. Для Лапрола ДЗ характерно наличие петли гистерезиса, что не соответствует традиционному поведению псевдопластических систем.

На следующем этапе эксперимента осуществлено печатание на основе двух видов загустителей для оценки влияния реологических параметров на печатно-технические показатели.

По полученным данным отмечается, что образцы на основе Манутекса RS более насыщенные по цвету и менее светлые [3]. Более качественные отпечатки по показателям жесткости и устойчивости к стирке и трению оказались у Лапрола ДЗ. Поэтому на следующем этапе эксперимента было решено продолжить исследование в направлении улучшения качества печати за счет использования бинарных смесей, в которых Лапрол ДЗ выступает в качестве дополнительного загущающего агента. Смешение компонентов Манутекса RS: Лапрола ДЗ

сделано в следующих соотношениях: (10:1, 15:1, 20:1). Далее исследовались их реологические параметры (табл. 1 – реологические показатели для комплексной загустки

Манутекс RS – Лапрол ДЗ; рис. 1 – полные реологические кривые комплексного загустителя МанутексRS+Лапрол ДЗ).

Таблица 1

Загустители	Соотношения компонентов	η , Па·с	m	P, %	ДУС
Манутекс RS : Лапрол ДЗ	10:1	29,54	0,5	88	1,44
	15:1	24,52	0,6	97	2,20
	20:1	14,49	0,6	96	2,20
Манутекс RS	1	3,9	0,7	78	3,49

Примечание. η , Па·с – динамическая вязкость печатной композиции; m – индекс течения; P, % – тиксотропное восстановление; ДУС – динамическая устойчивость системы.

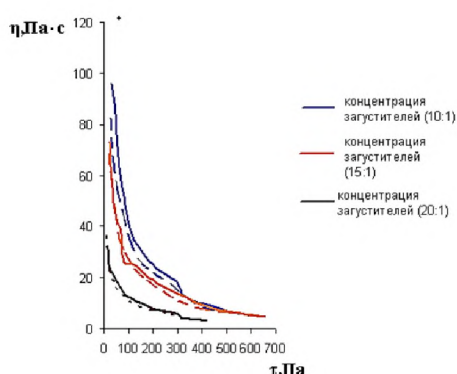


Рис. 1

Большинство определяемых параметров бинарной загустки в соотношении комплексного состава (10:1) показали наилучшие результаты по сравнению с чистым загустителем Манутекс RS, поэтому дальнейшее исследование проводили именно в этом соотношении.

Анализ основных печатно-технических показателей индивидуальных загусток с разной концентрацией пигмента и комплексной загустки представлен в табл. 2.

Таблица 2

Загуститель, г/кг		Колористические параметры			Печатно-технические показатели		
		насыщенность C*, %	светлота L*, %	L _{изн} , %	устойчивость к трению, балл	устойчивость к стирке, балл	жесткость EI, мкН·см ²
Манутекс RS	30	51,66	47	52	4...5	4...5/5	5305,5
	40	67,27	33	54	4...5	5/5	2558,6
	50	67,68	31	50	4...5	5/5	3929,5
Лапрол ДЗ	30	48,30	54	65	4...5	4...5/5	3024,5
	40	51,55	49	53	4...5	5/5	2912,3
	50	64,13	37	60	5	4...5/5	3064,1
Комплексный загуститель	30	64,12	38	76	4...5	4...5/5	3244,2

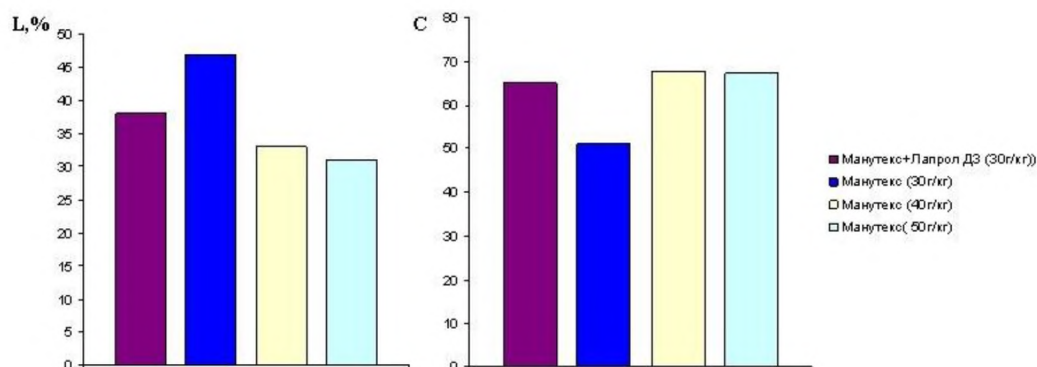


Рис. 2

Данные табл. 2 показывают, что наибольшее влияние на качество печати использования комплексной загустки можно проследить по параметру жесткости, он значительно понизился, что предполагает повышение мягкости грифа. При использовании комплексного состава происходит минимальное проникновение красителя вглубь текстильного материала, и практически отсутствует проникновение на изнанку, как показано ниже на гистограммах (рис. 2 – гистограммы светлоты и насыщенности для комплексного и чистого загустителя на основе Манутекса RS).

ВЫВОДЫ

1. Исследованы основные свойства композиций на различной основе природы загустителей.

2. Оценены реологические характеристики систем на основе загустителя Манутекс RS и Лапрол ДЗ, из которых выявлены некоторые особенности поведения полиуретанового загустителя. При повышении напряжения сдвига увеличивается динамическая вязкость системы.

3. Исходя из того, что Лапрол ДЗ обеспечивает наиболее качественные показатели печати, а Манутекс RS значительно

влияет на повышение интенсивности окраски, принято решение получения комплексного загустителя на основе Манутекса RS. В ходе дальнейшей работы с полученным комплексом были выявлены результаты с высоким качеством отпечатков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сенахов А.В., Коваль В.В., Садов Ф.Н. Загустки, их теория и применение. – М.: Легкая индустрия, 1972.
2. Степанов А.С. Загустители и печатные краски. – М.: Легкая индустрия, 1969.
3. Крысанова В.А., Меньшова И.И., Сафонов В.В. Полифункциональные активные красители в реконструкции цветовой гаммы текстильных материалов // Дизайн и технологии. – 2015, № 46(88). С.41...43.

REFERENCES

1. Senahov A.V., Koval' V.V., Sadov F.N. Zagustki, ih teorija i primenenie. – M.: Legkaja industrija, 1972.
2. Stepanov A.S. Zagustiteli i pechatnye kraski. – M.: Legkaja industrija, 1969.
3. Krysanova V.A., Men'shova I.I., Safonov V.V. Polifunkcional'nye aktivnye krasiteli v rekonstrukcii cvetovoj gammy tekstil'nyh materialov // Dizajn i tehnologii. – 2015, № 46(88). S.41...43.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 12.04.17.