

Таким образом, путем изменения состава композиции, используемой для формования волокнистых и пленочных материалов с потенциальной биологической активностью, можно регулировать характер их поверхности.

^{*}) Электроформование и АС-микроскопия проведены с использованием оборудования Центра коллективного пользования РГУ им.А.Н.Косыгина

ЛИТЕРАТУРА

1. Выделение бетулина из бересты и изучение его физико-химических и фармакологических свойств / Кузнецова С. А., Скворцова Г. П., Маляр Ю. Н., Скурыдина Е. С., Веселова О. Ф. // Химия растительного сырья.- 2013.- №2.- С. 93-100.
2. Gupta D., Breakley B., Rajinder K. Dragon's blood: Botany, chemistry and therapeutic uses. Journal of ethnopharmacology. – 2007. - P. 361-381.

УДК 677.077.65:62

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УЗОРЧАТОЙ РАСЦВЕТКИ ДЕКОРАТИВНЫХ ТКАНЕЙ С ОДНОВРЕМЕННЫМ ПРИДАНИЕМ ИМ КОМПЛЕКСА ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ

RESOURCE-SAVING PIGMENT PRINTING DECORATIVE TEXTILE MATERIALS WITH SIMULTANEOUS ATTACHING COMPLEX PROTECTIVE PROPERTIES

С.А. Давыдов, В.А. Епишкина
S.A. Davydov, V.A. Epishkina

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
Saint-Petersburg State University of industrial technologies and design
E-mail: doda_s@mail.ru; veraalep@mail.ru.

В работе изучена возможность создания устойчивых пигментных печатных композиций и оптимальной технологии узорчатой расцветки для получения на целлюлозосодержащих текстильных материалах декоративного назначения высококачественных грунтовых рисунков с одновременным приданием им гидрофобных и огнезащитных свойств.

Ключевые слова: ресурсосбережение; пигментная печать; одностадийный процесс; огнезащита; гидрофобность; акриловые полимеры; целлюлоза; декоративный текстиль.

In this study, we propose a new complex composition for pigment printing decorative textile materials to simultaneously impart high-quality coloristic, hydrophobic and flame retardant properties.

Keywords: resource-saving; pigment printing; one-stage process; flame retardant; hydrophobic; acrylic polymers; cellulose; decorative textile materials.

Среди всех текстильных материалов особое место занимают декоративные изделия - салфетки, занавеси, скатерти, обивка салонов автомобилей и самолетов. Такой ассортимент текстильных материалов пользуется повышенным спросом и должен обладать специальными свойствами, в том числе огнезащитными, гидрофобными и грязеотталкивающими.

Декоративные материалы указанного назначения должны быть соответствующим образом художественно-колористически оформлены. Для выпуска данного ассортимента текстильной продукции целесообразно использовать совмещенные процессы колорирования и заключительной отделки. Прогрессивная технология пигментной печати, являющаяся наиболее экологически адаптированной, позволяет не только создавать качественные рисунки на текстильных материалах, но и придавать им различные функциональные

свойства за счет использования современных пленкообразующих препаратов отечественного производства [1].

При создании одностадийного процесса пигментной печати и комплексной заключительной отделки важен выбор загущающих, связующих и других ТВВ, обеспечивающих оптимальные реологические, коллоидно-химические свойства печатной композиции и сообщающие необходимые защитные и колористические эффекты при минимальном их воздействии на изменение грифа напечатанного материала.

В работе использовались целлюзосодержащие текстильные материалы с низкими значениями поверхностной плотности (120-180 г/м²), придание которым вышеуказанных защитных свойств в процессах химической отделки бывает проблематично.

Целью работы является изучение возможности сообщения хлопчатобумажным материалам декоративного назначения комплекса защитных свойств с одновременным художественно-колористическим оформлением при максимальном сохранении гигиенических свойств и мягкости грифа текстильного материала. Достижение поставленной цели осуществляется за счет использования в печатной композиции разработанной комплексной загущающей системы из двух полимеров, один из которых является отечественным акриловым сополимером средней степени карбоксилирования, а другой представляет собой высокомолекулярное соединение искусственной природы.

Загустители оказывают существенное влияние на реологические свойства печатных составов, четкость и интенсивность окрасок получаемых отпечатков. Важность выбора оптимального загустителя в процессе пигментной печати заключается в том, что он оказывает воздействие на жесткость напечатанной ткани из-за отсутствия операции промывки.

При оценке эффективности применения изученных в работе загущающих систем на показатели качества пигментных печатных красок и напечатанных текстильных материалов установлено, что применение разработанной комплексной загустки (состав 3 – таблица 1) обеспечивает печатным композициям оптимальные реологические свойства и способствует формированию на целлюлозном субстрате пленок с высокими адгезионными свойствами.

Таблица 1

Влияние загущающих систем на показатели качества печати

Вид загущающей системы	Показатели качества печатной краски			Показатели качества печати	
	Вязкость покоя, Па*с	Степень тиксотропного восстановления структуры, %	Показатель структурированности	Сухое/мокрое трение, баллы	Устойчивость к стирке, баллы
1. Фердикер ВОА	15.25	65.00	46.51	3/2	4/4/5
2. КМЦ (3% водный раствор)	29.20	92.54	9.89	5/3	5/5/5
3. Комплексная загустка (МН-10:КМЦ (1:3.5-4))	20.15	89.45	14.95	5/4	5/5/5

При этом, жесткость напечатанных х/б тканей с использованием вышеуказанных загущающих систем повышается в следующей последовательности – Фердикер ВОА < Комплексная загустка < КМЦ.

Разработанная загущающая система позволяет повысить прочностные характеристики напечатанных тканей к сухому/мокрому трению и стирке до 5/4 и 5/5/5 баллов, соответственно, при сохранении достаточно высоких колористических показателей и четкости контуров рисунков, характерных для всех изученных загущающих систем [2].

При изучении влияния введения современных фторкарбонных гидрофобизаторов (отечественного препарата Фоборит Р и импортного аналога Flurotex FO/53) в пигментные печатные составы на основе исследуемых загущающих систем установлено отсутствие существенных изменений реологических показателей полученных композиций (степень тиксотропного восстановления сохраняется на уровне 89-90%, а показатель структурированности составляет 10-20 единиц, динамическая устойчивость системы (ДУС) остается на уровне 4-8 единиц). При этом выявлено, что применение выбранных гидрофобизаторов для всех загущающих систем приводит к снижению жесткости отпечатков, однако, для загущающих составов 1 и 2 отмечается ухудшение прочностных характеристик окрасок напечатанных тканей, в частности, устойчивость к сухому/мокрому трению снижается до 2/2 балла (состав 1) и 4/3 балла (состав 2). В то же время введение отечественного гидрофобизатора в комплексную загустку (состав 3) не вызывает изменения данных показателей – они остаются на уровне 5/4 балла, а импортный препарат приводит к их снижению до 4/3 балла.

Эффективность использования препарата Фоборит Р обеспечивает снижение показателя водопоглощения напечатанных тканей с использованием разработанной комплексной загустки в 3.3 раза.

В работе исследовано влияние введения наиболее эффективных и экологически безопасных фосфор-азотсодержащих замедлителей горения в пигментные краски, содержащие изучаемые загущающие системы. В качестве антипиренов использовался отечественный препарат Тезагран и запатентованный ранее синергетический состав [3]. Экспериментально установлено, что оба антипирена не вызывают разрушения печатных красок на основе изучаемых загущающих систем. При использовании комплексной загустки и синергетической смеси антипиренов наблюдается снижение показателя вязкости, что приводит к лучшему проникновению печатного состава в структуру волокнистого субстрата и повышению показателей прочности окрасок полученных отпечатков [4].

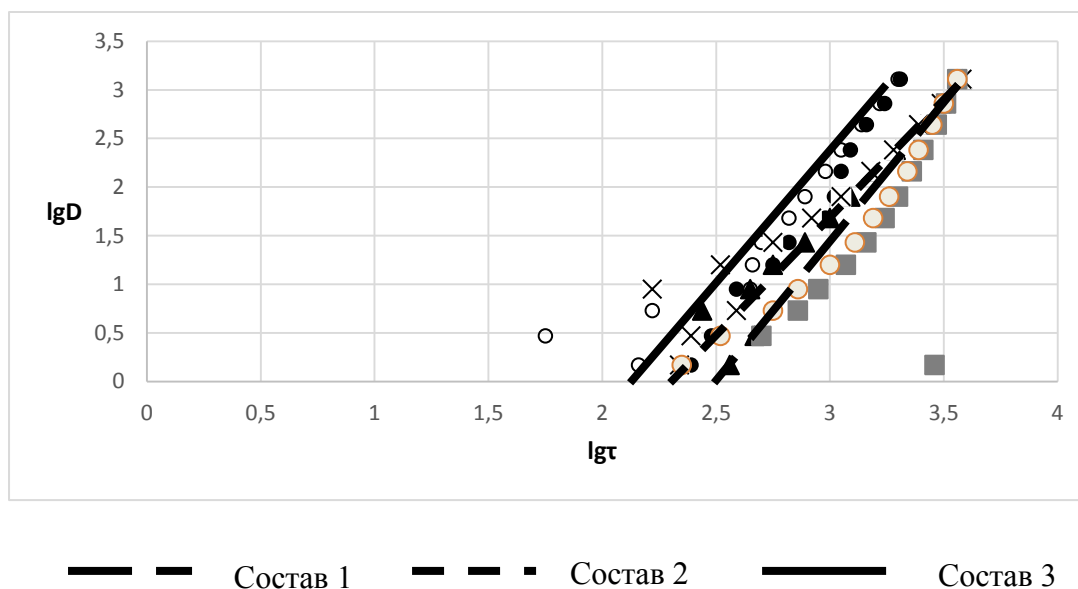


Рис. 1 Характер вязкого течения исследуемых составов

Хлопчатобумажная ткань, напечатанная пигментной краской, содержащей в качестве загустителя комплексную систему (состав 3), в качестве замедлителя горения синергетическую смесь и гидрофобизатора – препарат Фоборит Р приобретает достаточно высокий огнезащитный эффект (длина обугленного участка не превышает 4.0 см при отсутствии остаточного горения и тления, что по нормативным показателям (ГОСТ 19297-2003 «Ткани с огнезащитной отделкой») позволяет отнести такой материал к негорючим).

При использовании разработанной пигментной печатной краски с добавлением целевых компонентов не наблюдается снижения колористических показателей рисунков (функция ГКМ) и устойчивости окрасок к различным видам воздействия (сухое/мокрое трение – 5/4 балла; устойчивость к стирке – 5/5/5 баллов; устойчивость к действию химической чистки - 5/5/5 баллов; жесткость напечатанной ткани повышается незначительно по сравнению с исходной).

Методом ИК-спектроскопии и проведением элементного анализа показано, что при использовании разработанного состава концентрация фосфора на напечатанном материале не превышает 2% (Рис.2), что является минимальным и достаточным количеством для создания огнезащитного эффекта, соответствующего нормативным требованиям.

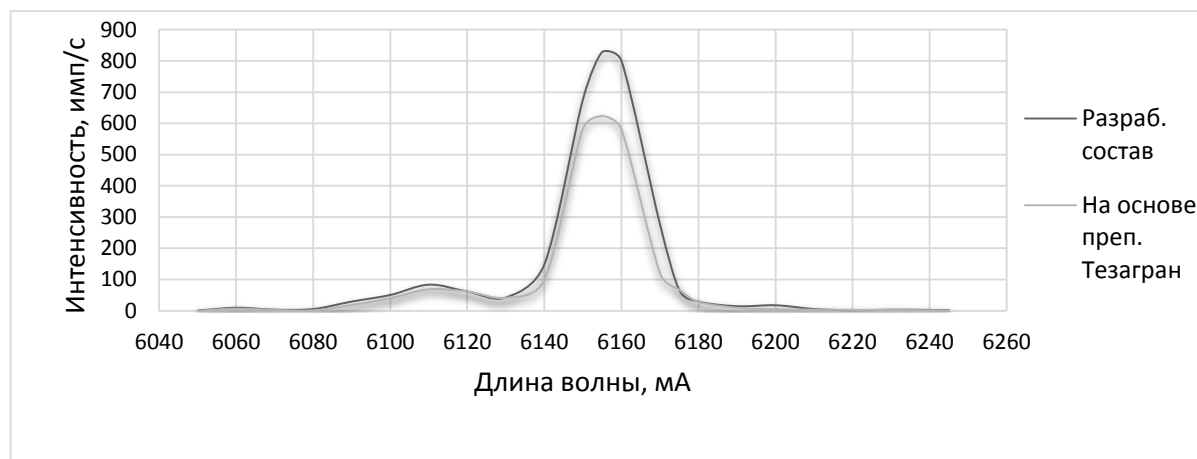


Рис. 2 – Импульс содержания фосфора на поверхности напечатанной х/б ткани

Термогравиметрическими исследованиями подтверждено наличие в композиционном материале (субстрат-красочный состав) развитой системы связей, обеспечивающих прочное закрепление полимерной композиции на материале. Такие ткани могут быть использованы в оформлении интерьеров, для декорирования мягкой мебели и для изготовления изделий бытового назначения.

Таблица 3

Показатели качества печати и комплексной заключительной отделки х/б ткани

Показатели, ед. измерения	Величина показателя	
	Исходная ткань	Напечатанная ткань
Сухое/мокрое трение, баллы	-	5/4
Устойчивости окраски к стирке, баллы	-	5/5/5
Интенсивность отпечатков*, функция ГКМ	-	3.127
Четкость контуров рисунка, мм	-	1.45
Жесткость, мкН*см ²	23360.80	100900.65
Разрывная нагрузка, Н	230.55	227.51
Воздухопроницаемость, дм ³ /м ² *с	400.00	55.20
Огнезащитный эффект	полностью сгорает	0
время остаточного горения, с		0
время остаточного тления, с		4.1
длина обугленного участка, см		
Гидрофобность		
водопоглощение, %	238.00	125.00
гигроскопичность, %	56.19	14.30
краевой угол смачивания (θ)	мгновенное	57°
	впитывание капли	

**для пигмента зеленого фталоцианинового*

Выводы

Выявлена перспективность использования комплексной загущающей системы, содержащей акриловый сополимер и карбоксиметилловый эфир целлюлозы (1:3.5-4) в пигментных печатных композициях.

Разработан эффективный печатный состав, содержащий целевые добавки и обеспечивающий в режиме традиционной одностадийной технологии печатания, получение на целлюлозных текстильных материалах грунтовых рисунков высокого качества с одновременным приданием им огнезащитных и гидрофобных свойств.

В составе пигментной печатной композиции отсутствуют токсичные и вредные химические вещества.

Реализация созданного технологического процесса возможна на стандартном промышленном печатном оборудовании с использованием цилиндрических сетчатых шаблонов.

Предполагаемый экономический эффект от внедрения данной технологии составит 43870.30 руб. на партию ткани (1000 м).

ЛИТЕРАТУРА

1. Киселев, А.М. Экотехнологии отделки текстильных материалов: монография / А.М. Киселев, В.А. Епишкина, Р.Н. Целмс, А.А. Буринская. – СПб.: ФГБОУВО «СПГУПТД», 2016. – 327 с.
2. Epishkina, V.A. Role of Acrylic Copolymers in Designing Environmentally Friendly Technologies for Finishing Textile Materials / V.A.Epishkina, R.N. Tselms, A.M.Kiselev // Fibre Chemistry .- 2015. Volume 47, Issue 3. - P.207-214.
3. Патент №2164970 РФ. Состав для комплексной отделки тканей (варианты) / В.А. Епишкина, А.М. Киселев и др., патентообладатель СПГУПТД, опубликован 10.04.2001.
4. Епишкина, В.А. О свойствах и взаимодействии латексных пленок в процессе пигментной печати / В.А. Епишкина, Р.Н. Целмс, Е.С. Цобкалло, А.М. Киселев // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности. – 2009. - №3. – С.60-63.

УДК 539.37

ДЕФОРМАЦИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

DEFORMATION OF POLYMERIC MATERIALS

Н.А. Фролков

N.A. Frolov

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
Saint-Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
E-mail: nikola9269@mail.ru

В статье рассматривается влияние свойств полимерных материалов на их деформацию для совершенствования процесса проектирования и производства продукции из полимерных материалов в текстильной и легкой промышленности.

Ключевые слова: полимерный материал; свойства материала; деформация.

In article influence of properties of polymeric materials on their deformation for the improvement of the process of design and the manufacturing of products from polymeric materials in the textile and light industry is considered.