

УДК 677.862.52

ДАНЧЕНКО В.В., САРИБЕКОВА Д.Г.

Херсонський національний технічний університет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАТИОННЫХ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА КИСЛОТОЗАЩИТНОЙ ОТДЕЛКИ ТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

Цель. Исследование возможности применения катионных полимеров в технологии придания кислотозащитных свойств хлопчатобумажным тканям.

Методика. Для оценки качества получаемого на текстильном материале защитного эффекта определяли кислотонепроницаемость согласно ГОСТ 11209 – 85 и устойчивость кислотоотталкивающих свойств к мыльно-содовым обработкам согласно ГОСТ 12.4.049 – 78. Использовался известный метод определения устойчивости отделки к щелочному гидролизу.

Результаты. На основании проведенных исследований обоснована перспективность использования катионоактивных полимеров для повышения устойчивости кислотозащитного эффекта к мыльно-содовым обработкам и щелочному гидролизу. Установлено, что предварительная обработка текстильного материала раствором катионного полимера позволяет повысить устойчивость защитного эффекта с 1 до 5 циклов мыльно-содовых обработок и с 2 до 17 часов щелочного гидролиза.

Научная новизна. Впервые исследована возможность применения катионных полимеров в технологии придания кислотозащитных свойств хлопчатобумажным тканям.

Практическая значимость. Определены оптимальные концентрации водорастворимого кремнийорганического препарата ГКЖ-11К и катионных полимеров КАП.1 и КАП.3.

Ключевые слова: катионоактивные полимеры, хлопчатобумажный текстильный материал, кислотозащитная отделка.

Введение. Основное назначение спецодежды состоит в обеспечении надежной защиты человека от различных производственных факторов при сохранении нормального функционального состояния и работоспособности человека. В последние годы возросли требования к эстетическим свойствам спецодежды, а также к снижению её себестоимости. Для изготовления высококачественной спецодежды используют огнезащитные, кислотостойкие, олео- и гидрофобные и другие текстильные материалы.

Повышенным спросом пользуются хлопчатобумажные текстильные материалы. Это обусловлено хорошими гигиеническими свойствами и потребительским качеством готовых изделий на их основе [1].

Целлюлоза обладает недостаточной стойкостью к кислотам: хлопчатобумажная ткань без защитной заключительной отделки после взаимодействия в течение нескольких минут с концентрированными минеральными кислотами полностью теряет прочность. Известно, что для придания защитных свойств целлюлозным текстильным материалам применяются кремнийорганические гидрофобизаторы. Основной

проблемой, связанной с применением водорастворимых кремнийорганических соединений для кислотозащитной отделки, является низкая устойчивость защитного эффекта к мыльно-содовым обработкам.

В качестве интенсифицирующих агентов процессов отделочного производства зарубежной и отечественной промышленностью предложен большой выбор текстильно-вспомогательных веществ, отличающихся многообразием химической природы и свойств. Особый интерес представляют катионные полимеры, на основе которых создаются многофункциональные препараты-фиксаторы.

Анализ научно-технической информации показывает, что катионоактивные препараты применяются как для предварительной обработки текстильного материала, так и для закрепления окрасок после крашения [2-5]. Возможность применения катионных полимеров в технологии придания кислотозащитных свойств хлопчатобумажным тканям ранее не исследовалась.

Постановка задачи. В задачи исследования входило: 1) экспериментальное подтверждение эффективности применения катионоактивных препаратов в технологии кислотозащитной отделки хлопчатобумажных текстильных материалов с использованием метилсиликоната калия; 2) разработка эффективной технологии придания текстильному материалу защитных свойств путём предварительной катионизации целлюлозного волокна.

Результаты исследования. Исследования проводились на хлопчатобумажных гладкокрашеных тканях арт. 5014 (производство АОЗТ «Черкасский шелковый комбинат», г. Черкассы) и арт. 0-104, арт. 0-166 (производство ООО «ПО ТК-Донбасс», г. Донецк).

Качество кислотозащитной отделки определяли по показателю кислотонепроницаемости (в течение 6 часов при воздействии 50%-ной серной кислоты) и его устойчивости к мыльно-содовым обработкам и щелочному гидролизу.

Для повышения устойчивости связи кислотозащитной пленки с текстильным материалом в работе предложено применение катионоактивных полимеров российского производства КАП.1, КАП.2, КАП.3 и КАП.4, которые отличаются между собой плотностью заряда и химическим строением (табл. 1).

Обработка текстильного материала проводилась по следующему технологическому режиму:

- пропитка раствором катионоактивного полимера на двухвальной плюсовке с двойным погружением и двойным отжимом до остаточной влажности 80%;

- пропитка раствором метилсиликоната калия (ГКЖ-11К) концентрацией 100 г/л на двухвальной плюсовке с двойным погружением и двойным отжимом до остаточной влажности 80%;

- сушка ткани при температуре 90°C в течение 5 минут;

- термофиксация при температуре 150°C в течение 3 минут.

Таблица 1

Характеристика применяемых катионных полимеров

Наименование	Химический состав	Плотность заряда, мг·экв/г	pH
КАП.1	Четвертичный полиамин – полимер на основе эпихлоргидрина и диметиламина	4,8	7
КАП.2	Высокомолекулярный сильноосновный катионный полимер, синтезируемый путем радикальной полимеризации мономера диметилдиаллиламмоний хлорида	7,2	8
КАП.3	Продукт поликонденсации алифатического диамина и эпихлоргидрина	9,5	8
КАП.4	Композиционный состав на основе полидиметилдиаллиламмоний хлорида и	4,2	7

В табл. 2 представлено влияние препаратов КАП.1, КАП.2, КАП.3 и КАП.4 на стойкость кислотозащитного эффекта ткани, обработанной согласно вышеприведенному режиму катионными полимерами и препаратом ГКЖ-11К, к мыльно-содовым обработкам и щелочному гидролизу.

Таблица 2

Влияние катионоактивных полимеров на показатели качества кислотозащитного эффекта

№ КАП (конц.)	Показатель	арт. 5014	арт. 0-104	арт. 0-166
1 (20 г/л)	Количество циклов МСО	3	3	3
	Щелочной гидролиз, ч	16	16	14
2 (7 г/л)	Количество циклов МСО	2	3	2
	Щелочной гидролиз, ч	10	12	12
3 (4 г/л)	Количество циклов МСО	5	5	3
	Щелочной гидролиз, ч	17	17	14
4 (20 г/л)	Количество циклов МСО	2	3	2
	Щелочной гидролиз, ч	10	12	12
без КАП	Количество циклов МСО	1	0	1
	Щелочной гидролиз, ч	2	1	2

Таким образом, предварительная обработка текстильного материала растворами катионных препаратов положительно сказывается на качестве защитной отделки. При этом наиболее эффективными катионоактивными полимерами, позволяющими повысить устойчивость кислотозащитного эффекта к МСО (с 2 до 5 циклов), являются препараты КАП.1 и КАП.3 концентрацией 20 и 4 г/л соответственно.

С целью повышения экономической эффективности процесса придания текстильному материалу кислотозащитных свойств на основе применения препаратов КАП.1 и КАП.3 в работе исследовалась возможность снижения концентрации метилсиликоната калия до 50 и 75 г/л (табл. 3).

Таблица 3

Влияние концентрации ГКЖ-11К на показатели качества кислотозащитного эффекта

№ КАП	Показатель	арт. 5014	арт. 0-104	арт. 0-166
ГКЖ-11К, 50 г/л				
1	Количество циклов МСО	0	0	0
	Щелочной гидролиз, ч	0	0	1
3	Количество циклов МСО	0	0	0
	Щелочной гидролиз, ч	0	0	0
ГКЖ-11К, 75 г/л				
1	Количество циклов МСО	2	1	1
	Щелочной гидролиз, ч	4	4	3
3	Количество циклов МСО	2	2	3
	Щелочной гидролиз, ч	4	3	4

Согласно представленным данным, снижение концентрации гидрофобизатора приводит к значительному снижению устойчивости кислотозащитного эффекта к физико-химическим воздействиям. На основании полученных результатов можно сделать вывод, что для придания хлопчатобумажному текстильному материалу стойкого кислотозащитного эффекта по предложенной технологии не рекомендуется использование концентраций метилсиликоната калия ниже 100 г/л.

Далее в работе исследовалось влияние концентраций катионоактивных препаратов на устойчивость кислотозащитного эффекта к мыльно-содовым обработкам и щелочному гидролизу. Данные представлены в табл. 4.

Анализ данных таблицы 4 показывает, что оптимальными являются концентрации 20 и 4 г/л для КАП.1 и КАП.3 соответственно и их снижение негативно влияет на качество придаваемой текстильному материалу защитной отделки. При этом, однако, стоит отметить, что даже при низких концентрациях препарата КАП.3 (2-3 г/л) наблюдается улучшение стойкости кислотозащитного эффекта на 1-2 цикла МСО и 2-6 часов щелочного гидролиза в сравнении с технологией отделки препаратом ГКЖ-11К без предварительной обработки текстильного материала раствором катионоактивного полимера.

Таким образом, использование катионных препаратов в процессах заключительной отделки, в частности при придании кислотозащитных свойств,

представляет определенный интерес, поскольку позволяет повысить устойчивость кислотозащитного эффекта с 1-2 циклов МСО до 5 и с 1-2 часов щелочного гидролиза до 12-17 часов.

Таблица 4

Влияние концентрации КАП на показатели качества кислотозащитного эффекта

Концентрация, г/л	Показатель	арт. 5014	арт. 0-104	арт. 0-166
КАП.1				
10	Количество циклов МСО	2	2	2
	Щелочной гидролиз, ч	4	4	5
15	Количество циклов МСО	2	2	3
	Щелочной гидролиз, ч	6	5	5
20	Количество циклов МСО	3	3	3
	Щелочной гидролиз, ч	16	16	14
КАП.3				
2	Количество циклов МСО	3	2	3
	Щелочной гидролиз, ч	8	6	6
3	Количество циклов МСО	3	2	2
	Щелочной гидролиз, ч	6	5	6
4	Количество циклов МСО	5	5	3
	Щелочной гидролиз, ч	17	17	14

Выводы. На основании проведенных исследований обоснована перспективность использования катионоактивных полимеров для повышения устойчивости кислотозащитного эффекта к МСО и щелочному гидролизу.

1. Определены оптимальные концентрации водорастворимого кремнийорганического препарата ГКЖ-11К и катионных полимеров КАП.1 и КАП.3.

2. Установлено, что полученный защитный эффект с использованием катионного полимера КАП.3 концентрацией 4 г/л устойчив к 5 циклам мыльно-содовых обработок при $t=60^{\circ}\text{C}$ и 17 часам щелочного гидролиза (без предварительной обработки катионным препаратом – 1 цикл мыльно-содовых обработок и 2 часа щелочного гидролиза).

Список используемой литературы

1. Давыдов А.Ф. Текстильное материаловедение: учебное пособие / А.Ф. Давыдов. – М.: Российский заочный институт текстильной и легкой промышленности, 1997. – 168 с.
2. Переволоцкая В.К. Крашение льняных материалов с помощью прямых красителей и новых бесформальдегидных закрепителей / В.К. Переволоцкая, Н.А. Леонова, В.А. Афанасьева // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д. И. Менделеева). – 2002. – т. XLVI, №2. – С.47-51.
3. Гранатович Н.Н. Исследование возможности применения катионных препаратов для подготовки хлопчатобумажных тканей под цифровую печать активными красителями / Н.Н. Гранатович, Г.Е. Кричевский // Сборник материалов Междунар. научно-технической конф. «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности» (ПРОГРЕСС – 2006). – Часть 1. – Иваново: ИГТА. – 2006. – С. 61-62.
4. Одинцова О.И. Использование синтетических полиэлектролитов для иммобилизации душистых веществ на текстильных материалах / О.И. Одинцова, М.Н. Кротова, В.А. Фирсова, А.А. Васильев // Тезисы докладов II-й научно-практической конференции и каталог выставки «Нанотехнологии в текстильной и легкой промышленности». – М.: ГОУВПО «МГТУ им. А.Н. Косыгина». – 2011. – С. 39-40.
5. Кулиш А.Н. Бессолевое крашение – новый способ колорирования активными красителями / А.Н. Кулиш, Л.А. Нестерова, Г.С. Сарибеков // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – №1/8 (55). – С. 9-12.

ВИКОРИСТАННЯ КАТІОННИХ ПОЛІМЕРІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ КИСЛОТОЗАХИСНОЇ ОБРОБКИ ТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

ДАНЧЕНКО В.В., САРІБЕКОВА Д.Г.

Херсонський національний технічний університет

Мета. Дослідження можливості застосування катионних полімерів в технології надання кислотозахисних властивостей бавовняним тканинам.

Методика. Для оцінки якості одержуваного на текстильному матеріалі захисного ефекту визначали кислотонепроникність згідно ДСТУ 11209 – 85 і стійкість кислотовідштовхувальних властивостей до мильно-содових обробок згідно ДСТУ 12.4.049 – 78. Використовувався відомий метод визначення стійкості обробки до лужного гідролізу.

Результати. На підставі проведених досліджень обґрунтовано перспективність використання катионоактивних полімерів для підвищення стійкості кислотозахисного ефекту до мильно-содових обробок і лужного гідролізу. Встановлено, що попередня обробка текстильного матеріалу розчином катионного полімеру дозволяє підвищити стійкість захисного ефекту з 1 до 5 циклів мильно-содових обробок і з 2 до 17 годин лужного гідролізу.

Наукова новизна. Вперше досліджено можливість застосування катионних полімерів в технології надання кислотозахисних властивостей бавовняним тканинам.

Практична значимість. Визначено оптимальні концентрації водорозчинного кремнійорганічного препарату ГКР-11К і катіонних полімерів КАП.1 і КАП.3.

Ключові слова: *катіоноактивні полімери, бавовняний текстильний матеріал, кислотозахисна обробка.*

THE USE OF CATIONIC POLYMERS TO IMPROVE ACID-PROOF FABRIC FINISHING

DANCHENKO V., SARIBEKOVA D.

Kherson National Technical University

Purpose. Research the possibility of applying of cationic polymers in acid-proof technology for cotton textile.

Methodology. Acid-resisting value was determined according to GOST 11209 – 85 and resistance acid-proof properties to the soap-soda processing according to GOST 12.4.049 – 78 to assess the quality of the protective effect on the textile material. We used a well-known method for determining the stability of the finish to alkaline hydrolysis.

Findings. Based on the studies proved prospects use of cationic polymers to enhance the stability acid-proof effect to the soap-soda processing and alkaline hydrolysis. The use of cationic preparations in the finishing processes, particularly in giving acid-proof properties is of interest as it allows to increase the resistance of the acid-proof effect to soap-soda processing cycles 1-2 to 5 and 1-2 hours of the alkaline hydrolysis to 12-17 hours.

Originality. The possibility of using of cationic polymers in technology the acid-proof finishing of cotton fabrics has first studied

Practical value. The optimal concentrations of the water-soluble silicone preparation HSF-11K and cationic polymers CAP.1 and CAP.3 were defined.

Keywords: *cationic polyelectrolyte, cotton textile, acid-proof finishing.*