

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФТОРОРГАНИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ПРИДАНИИ КОМПЛЕКСА КИСЛОТОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ

У статті наведено результати оцінки ефективності фторорганічних препаратів провідних іноземних виробників у процесі надання целюлозовмісним текстильним матеріалам кислотозахисних властивостей.

Анализ предыдущих исследований. Анализ научно-технической информации показывает, что эффект придания кислотозащитных свойств зависит в большей степени от природы отделочного препарата. Первые упоминания о методах химической модификации текстильных материалов различными фторорганическими соединениями, позволяющими за счет образования химической связи между целлюлозой или кератином шерсти и фторорганическим препаратом в ряде случаев повысить устойчивость полученных свойств к стиркам и химическим чисткам, относятся к 70-м годам XX века [1]. Следует отметить, что некоторые авторы ошибочно называли модификацией процесс отделки текстильных материалов латексами, полученными методом эмульсионной сополимеризации мономеров (например, сополимеры стирола с N-метилолметакриламидом (ММАА)) в присутствии персульфата калия [2], а также фторорганическими латексами, содержащими в качестве сополимеров стирол, N-метилолметакриламид (ММАА) и другие соединения, содержащие в цепи активные группировки. Анализ литературных источников [3 – 8] подтверждает, что одним из наиболее распространенных на практике методов придания текстильным материалам кислотозащитных свойств являлась пропитка их различными гидрофобизирующими фторорганическими препаратами. Исследования начала 70-х годов прошлого века проводились с однокомпонентными латексами БФ-1 (1,1'-дигидроперфторбутилакрилат) и ГФ (1,1'-дигидроперфторгептилакрилат) в сочетании с различными водоотталкивающими препаратами и смолами [7]. Необходимость введения в состав дополнительных гидрофобизаторов была продиктована неудовлетворительной кислотостойкостью и отсутствием устойчивости получаемого защитного эффекта к стиркам. В дальнейшем на постсоветском пространстве с 70-х по 90-ые годы XX века было разработано, исследовано и использовано опытными партиями около 10 латексов фторорганической природы (латексы под торговым названием: БФ, ГФ, ЛФ, ТГ, ЛФМ, ЛФМ – 2, ЛФМ – 2К, ЛФМБ, ЛФМД, ЛФМЧ).

Синтез соединений, содержащих перфторированные группы, представляет собой очень сложное и дорогостоящее производство, отличающееся высокой материалоемкостью [9], вследствие чего конечный продукт имеет очень высокую стоимость. Поэтому применение фторсодержащих препаратов целесообразно только в том случае, когда необходимо сообщить тканям весь комплекс специальных свойств: водо-, масло-, грязе-, ядо-, кислотозащитных.

В табл. 1 представлен ряд современных фторорганических препаратов, характеристики их производства и использования известных иностранных фирм «Ciba», «Rotta», «Color-Tec» и некоторых российских предприятий.

Постановка проблемы. Поскольку имеющиеся в литературе данные свидетельствуют о том, что для кислотозащитной отделки тканей специального назначения активно предлагаются, в основном, фторсодержащие соединения с различными наполнителями, например стиролом или N-метилолметакриламидом, целью работы являлось исследование фторорганических препаратов зарубежного производства (Олеофобол SL, Олеофобол С (Швейцария, «Ciba»), Диполит 450, Диполит 481 (Германия, «Rotta»), Кратан ВГО (Россия)) для придания комплекса кислотозащитных свойств.

Объекты и методы исследований. В качестве субстрата была выбрана хлопчатобумажная костюмная ткань арт. 5014 (АОЗТ «Черкасский шелковый комбинат», г. Черкассы), рекомендованная для изготовления специальной одежды. Среди группы фторорганических препаратов для исследования были выбраны Олеофобол SL и Олеофобол С (Швейцария, «Ciba»), Диполит 450 и Диполит 481 (Германия, «Rotta»), Кратан ВГО (Россия).

Кислотозащитные свойства определялись по отношению к воздействию 20% и 50% серной кислоты. Кислотонепроницаемые свойства текстильных материалов определяли в соответствии с ГОСТ 11209 – 85 [10] по времени проникновения капель водных растворов серной кислоты различной концентрации на изнаночную сторону материала, при этом дополнительно использовали метод визуального анализа для сравнительной оценки формы, цвета и размера капель кислоты. Мыльно-содовую обработку образцов проводили по ГОСТ 12.4.049–78 [11]. Кислотостойкость определяли снижением величины разрывной нагрузки ткани по основе и утку после воздействия раствора серной

кислоты заданной концентрации. В соответствии с ГОСТом 16166 – 80 [12], снижение разрывной нагрузки ткани после обработки в серной кислоте не должно превышать 15%.

Таблица 1

Характеристика фторорганических отделочных препаратов и технологические режимы их использования

Наименование препарата	Технологический режим отделки	Ионогенность
«Ciba», Швейцария		
OLEORNOBOL 7713, 7596	плюсование, отжим 80 – 100%, сушка при 120 °С	Катионный
OLEORNOBOL CB, CM		
OLEORNOBOL MF, S		
OLEORNOBOL SL, SD		Неионогенный
OLEORNOBOL SL A01, SM		
OLEORNOBOL SRN		
OLEORNOBOL ZSR	-	
«Rotta», Германия		
DIPOLIT 450	плюсование, отжим 80 – 100%, сушка при 120 °С, термофиксация 150 °С	Катионный
DIPOLIT 454		Неионогенный
DIPOLIT 470		Катионный
DIPOLIT 480		Неионогенный
DIPOLIT 481		Катионный
Россия		
Кратан ВО	сушка при 110-120 °С, термофиксация 160 °С, 1 мин	Полимер, содержащий химически связанный фтор
Кратан ВГО		
ФОБОРИТ М		Фторсодержащий продукт
«Color-Тес», Япония		
Repellent 34, SRF	сушка при 110 °С, термофиксация 160 °С, 2 мин	Слабо катионный
Repellent EX, EC		Неионогенный

Результаты исследований и их обсуждение. Отделка хлопчатобумажной ткани фторсодержащими препаратами фирмы «Ciba» Олеофобол SL и С включала операции: пропитка на двухвальной плюсовке с двойным погружением и двойным отжимом до остаточной влажности 80%. С учетом рекомендаций фирмы-производителя температура сушки составляла 120 °С. Концентрация препаратов фирмы «Ciba» Олеофоболов SL и С составляла 50 и 100 г/л. Данные влияния концентрации фторсодержащих препаратов на устойчивость полученного эффекта к стиркам представлены в табл. 2.

Таблица 2

Влияние концентрации фторорганических препаратов фирмы «Ciba» на кислотонепроницаемые свойства хлопчатобумажной ткани

Концентрация препарата, г/л	Устойчивость кислотозащитного эффекта к стиркам, количество стирок		Наблюдения
	20% H ₂ SO ₄	50% H ₂ SO ₄	
Олеофобол С			
50	5 – 7	3 – 4	Несмотря на то, что капли находятся на поверхности, в основании имеются сильные ореолы, капля кислоты приобретает цвет окрашенной ткани.
100	7 – 9	6 – 7	Ореолов не наблюдается, но капли приобретают цвет окрашенной ткани, начиная с 4-ой стирки.

Олеофобол SL			
50	10	10	Ореолов не наблюдается, но капли приобретают цвет окрашенной ткани, начиная с 7-ой стирки.
100	10 +	10 +	Ореолов не наблюдается, капли имеют слабо видимый цвет, почти бесцветны.

Анализируя данные табл. 2, можно отметить, что устойчивость полученного эффекта к мыльно-содовым обработкам неодинакова, и зависит не только от концентрации (повышение концентрации препаратов увеличивает устойчивость эффекта к стиркам), но и от производственной марки препарата.

Сопоставление различных марок фторорганических препаратов показывает, что кислотозащитный эффект, достигнутый при использовании Олеофобола С (концентрация 100 г/л), менее устойчивый к мыльно-содовым обработкам, чем при отделке ткани Олеофоболом SL (концентрация 50 г/л), несмотря на более высокую концентрацию сухого остатка в латексе Олеофобол С (30%) по сравнению с латексом Олеофоболом SL (20%). По всей вероятности, исходя из теоретических сведений о свойствах фторорганических препаратов, это можно объяснить различным строением фторалкильной цепи исследуемых препаратов. Известно [13, 14], что замена только одного атома фтора на водород в группе $-CF_3$ перфторированных соединений резко повышает их поверхностное натяжение и снижает защитные свойства, т.е. наличие водорода нарушает целостность защитного покрытия из фторуглеродных групп.

Применение Олеофобола марки SL (концентрация 100 г/л) обеспечивает получение максимально устойчивого кислотозащитного эффекта на ткани. Однако визуальная оценка изнаночной стороны исследуемых текстильных материалов показывает наличие ореолов и пятен в местах нанесения капель 50% серной кислоты, несмотря на то, что капли находятся на лицевой поверхности, не растекаясь, более 6 часов. Это свидетельствует о невозможности достижения абсолютной величины кислотонепроницаемости целлюлозосодержащего текстильного материала.

Далее в работе исследовано влияние концентрации новых на украинском рынке гидрофобизирующих фторорганических препаратов под торговым названием Диполит 450 и Диполит 481 (фирма «Rotta» (Германия)) на кислотоотталкивающий эффект и его устойчивость в процессе эксплуатации. Концентрация отделочных препаратов в пропиточной ванне варьировалась в пределах от 5 до 50 г/л. Отделка хлопчатобумажной ткани фторсодержащими составами включала операции: пропитка на двухвальной плюсовке с двойным погружением и двойным отжимом до остаточной влажности 80%, сушка при температуре 120 °С, термофиксация при температуре 150 °С 5 мин. В табл. 3 представлены результаты влияния концентрации фторорганических препаратов фирмы «Rotta» на кислотонепроницаемые свойства хлопчатобумажной ткани арт. 5014 при воздействии 50% серной кислоты.

Таблица 3

Влияние концентрации фторорганических препаратов фирмы «Rotta» на кислотонепроницаемые свойства хлопчатобумажной ткани арт. 5014 при воздействии 50% серной кислоты

Диполит 481									
Концентрация препарата, г/л	5	8	10	13	15	20	25	30	50
Конц. препарата в пересчете на абсолютно сухое вещество	1,6	2,6	3,2	4,2	4,8	6,4	8,0	9,6	16,0
Устойчивость эффекта к стиркам, количество стирок	0	0	1–3	3–4	6–7	9–10	9–10	10	10+
Диполит 450									
Концентрация препарата, г/л	10		20		30		50		
Конц. препарата в пересчете на абсолютно сухое вещество	2,2		4,4		6,6		11		
Устойчивость эффекта к стиркам, количество стирок	0		5 – 6		10		10+		

Анализ данных, представленных в табл. 3, свидетельствует, что исследуемые препараты обеспечивают кислотонепроницаемые свойства хлопчатобумажной ткани. Можно отметить, что устойчивость эффекта к стиркам находится в прямой зависимости от концентрации фторорганических

веществ в пропиточных составах. Использование Диполита 481 в концентрации менее 10 г/л не обеспечивает получение эффекта, устойчивого к стиркам. Увеличение концентрации до 20 г/л позволило получить кислотозащитный эффект, устойчивый к 10 стиркам.

Однако, используя визуальный метод оценки, можно отметить, что абсолютно идеальные капли 50% серной кислоты находятся на поверхности ткани на образцах, подвергнутых до 7-ми циклов мыльно-содовых обработок; капли имеют выпуклую форму, не растекаются, прозрачные. На изнаночной стороне не наблюдается изменений окраски в местах нанесения капель. После многократных стирок (8 – 10 циклов) капли продолжают оставаться на поверхности материала, не проникая в глубину, однако их форма менее выпуклая, за время экспозиции (6 часов) теряют форму, приобретают слабо видимую окраску текстильного материала, на лицевой и изнаночной сторонах появляются ореолы, особенно заметные на изнаночной стороне.

При использовании Диполита 450 придание кислотозащитного эффекта, устойчивого к 10 мыльно-содовым обработкам, достигается при концентрации 30 г/л. Необходимость увеличения концентрации Диполита 450 по сравнению с Диполитом 481 для получения аналогичного эффекта, по-видимому, объясняется меньшей концентрацией сухого вещества в отделочном препарате (Диполит 450 – 22%, Диполит 481 – 32 %).

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что использование препаратов Диполит 450 и Диполит 481 при оптимальных концентрациях обеспечивает получение эффекта кислотонепроницаемости, устойчивого к многократным мыльно-содовым обработкам. Таким образом, обработка фторсодержащими веществами фирмы «Rotta» приводит к образованию в процессе термофиксации на поверхности ткани прочно связанной с целлюлозой волокна кислотозащитной пленки, эффективно защищающей поверхность ткани при воздействии серной кислоты 50% концентрации.

Сопоставление полученных данных, характеризующих эффективность препаратов марок Олеофобол и Диполит, с учетом визуальной оценки текстильных материалов после 6 часов экспозиции, свидетельствует о преимуществе использования препаратов фирмы «Rotta» для кислотозащитной отделки. Поэтому нами рекомендовано в качестве сравнительного эталона использовать фотографии образцов ткани, обработанных препаратом Диполит 450 (30 г/л) или Диполит 481 (20 г/л), с нанесенными каплями серной кислоты после многократных мыльно-содовых обработок и 6 часов экспозиции.

Поскольку утверждать о достижении абсолютной величины кислотонепроницаемости целлюлозосодержащего текстильного материала не представляется возможным, то следует отметить, что ткань, обработанная препаратами марки Диполит (Германия, «Rotta»), приобретает максимально возможную защиту поверхности при жидкостно-капельном способе воздействия агрессивных водных растворов.

Среди немногочисленных фторсодержащих отделочных препаратов российского производства заслуживает внимания только препарат «Кратан ВГО». Данные о влиянии концентрации препарата на эффект кислотонепроницаемости и его устойчивость в процессе эксплуатации представлены в табл. 4.

Концентрация препарата в пропиточной ванне варьировалась в пределах от 20 до 50 г/л. Отделка хлопчатобумажной ткани фторсодержащими составами включала операции: пропитка на двухвальной плюсовке с двойным погружением и двойным отжимом до остаточной влажности 80%, сушка при температуре 120 °С, термофиксация при температуре 150 °С 5 мин.

Таблица 4

Влияние концентрации препарата Кратан ВГО на кислотонепроницаемые свойства хлопчатобумажной ткани при воздействии серной кислоты

Концентрация препарата, г/л	Устойчивость эффекта к стиркам при воздействии 50%-ной кислоты, количество стирок	Наблюдения
20	1	Капли находились на поверхности ткани только на образце после первой стирки.
30	3 – 4	Образец выдержал три стирки, после четвертой стирки на лицевой поверхности в основаниях нанесения капель образуются ореолы.
40	4 – 6	Несмотря на то, что капли находятся на поверхности, в основании имеются сильные ореолы, капля кислоты приобретает цвет окрашенной ткани.
50	6 – 10	Ореолов не наблюдается, но капли приобретают цвет, начиная с 7-ой стирки.

Анализируя данные табл. 4, можно сделать заключение, что для достижения устойчивого к мыльно-содовым обработкам кислотозащитного эффекта на ткани при использовании российского препарата Кратан ВГО необходимой является концентрация 50 г/л. Но, несмотря на достаточно высокую концентрацию отделочного препарата (в сравнении с Диполитом –20–30 г/л), капли серной кислоты приобретают цвет окрашенной ткани на образцах, выдержавших более 7 циклов стирки.

Таким образом, применение большинства исследованных фторорганических препаратов при оптимальных концентрациях позволяет получить на поверхности ткани пленку, устойчивую к многократным мыльно-содовым обработкам и эффективно защищающую хлопчатобумажную ткань от воздействия как 20%, так и 50% серной кислоты. Полученный эффект кислотонепроницаемости может быть устойчив к 10 и более стиркам. С учетом визуальной оценки нанесенных на ткань капель кислоты и вида изнаночной стороны текстильного материала после 6 часов экспозиции, используемые в работе фторсодержащие препараты, по эффективности сообщаемых защитных свойств, можно расположить в следующей последовательности:

Диполит 481 > Диполит 450 > Олеофобол SL > Кратан ВГО > Олеофобол С.

Учитывая экономическую эффективность и сравняя качество полученной отделки, из ассортимента фторорганических препаратов предпочтение следует отдать препаратам марки Диполит (фирма «Rotta», Германия).

В научно-технической литературе сформировалось мнение о том, что фторсодержащие соединения являются универсальными отделочными препаратами для получения комплекса всех видов специальной заключительной отделки (кислото-, олео-, гидрофобной, грязеотталкивающей). Однако при этом недостаточно сведений о длительном воздействии кислоты на внутреннюю поверхность волокна, обработанного фторсодержащими аппретами. В связи с этим, необходимо было исследовать влияние фторсодержащих препаратов на придание кислотостойкости хлопчатобумажной ткани при воздействии 20% и 50% серной кислоты.

Для изучения закономерности изменения физико-механических показателей и характера деструкции целлюлозы под действием кислоты исследован процесс изменения кислотостойкости тканей, обработанных фторорганическими соединениями. Кислотостойкость тканей после отделки определялась по отношению к 20% и 50% серной кислоте. Ткань выдерживалась в кислоте в течение 1 часа.

Полученные экспериментальные данные были оценены с помощью методики статистической обработки, которая предусматривает математическое ожидание истинного значения исследуемого показателя при значении критерия Стьюдента, соответствующего доверительной вероятности 95 %.

Полученные экспериментальные данные, характеризующие снижение разрывной нагрузки хлопчатобумажной ткани (арт. 5014) после отделки и воздействия растворов кислот, приведены в табл. 5.

Таблица 5

**Снижение разрывной нагрузки хлопчатобумажной ткани
арт. 5014 после отделки и воздействия растворов серной кислоты**

Препарат и концентрация, г/л	Снижение разрывной нагрузки, %					
	после аппретирования		после воздействия			
	основа	уток	20% H ₂ SO ₄		50% H ₂ SO ₄	
			основа	уток	основа	уток
арт. 5014		арт. 5014		арт. 5014		
Неаппретированная ткань	–	–	16,6	22,4	27,6	33,1
Олеофобол С, 50	2,3	4,6	6,1	8,0	12,0	17,0
Олеофобол С, 100	5,7	10,4	+1,2	5,2	7,7	11,6
Олеофобол SL, 50	2,3	4,4	4,7	14,8	11,6	19,5
Олеофобол SL, 100	5,1	6,7	4,5	12,8	10,2	16,0
Диполит 481, 20	3,5	4,1	9,0	17,7	26,2	25,4
Диполит 450, 30	7,3	8,4	4,1	14,0	10,4	21,2

Примечание: В соответствии с ГОСТом, снижение разрывной нагрузки ткани после обработки в серной кислоте не должно превышать 15%.

Анализ экспериментальных данных, представленных в табл. 5, показывает, что независимо от марки используемого фторсодержащего препарата, после отделки прочность ткани по основе и утку снижается тем больше, чем выше концентрация отделочного препарата в пропиточной ванне. Процент снижения прочности тканей, обработанных Олеофоболом SL и Олеофоболом С концентрации 50 г/л, одинаков для обоих препаратов как по основе, так и по утку (табл. 5).

Сопоставление данных, характеризующих влияние марки препарата на снижение разрывной нагрузки при увеличении концентрации Олеофоболов, показывает, что применение Олеофобола марки С приводит к большему снижению этого показателя, чем при использовании Олеофобола SL.

После воздействия 20% серной кислоты (табл. 5) потеря прочности неаппретированной хлопчатобумажной ткани по основе составляет 16,6%, по утку – 22,4%.

Анализируя полученные результаты, можно сделать заключение, что обработка фторсодержащими препаратами достаточно эффективно защищает ткань от воздействия растворов 20% серной кислоты. Снижение показателей прочности ткани, отделанной фторсодержащими аппретами, находится в пределах 3 – 15 %. Однако, сравнивая изменения разрывной нагрузки хлопчатобумажной ткани по основе и утку, можно отметить, что по утку потеря прочности значительно больше (особенно при обработке Олеофоболом SL). Это объясняется тем, что ткань арт. 5014 имеет переплетение основная саржа и поэтому по утку характеризуется невысокой плотностью нитей, приблизительно в 2 раза меньше, чем по основе.

Увеличение концентрации фторсодержащих препаратов от 50 до 100 г/л не приводит к значительному улучшению показателя кислотостойкости по отношению к 20% серной кислоте.

При воздействии 50% серной кислоты на текстильный материал прочность ткани заметно снижается. Падение прочности необработанной хлопчатобумажной ткани после воздействия 50% серной кислоты по основе составляет 27,6 %, по утку – 33,1 %.

Величина снижения прочности хлопчатобумажной ткани, аппретированной фторсодержащими соединениями, по основе находится в пределах 7,7 – 12 %, а по утку – 11,6 – 19,5%, что во многих случаях превышает допустимый показатель, предусмотренный ГОСТом (не более 15 %). Исключение составляет вариант отделки целлюлозосодержащих тканей препаратом Олеофобол С, при концентрации 100 г/л. Полученные экспериментальные данные позволяют сделать вывод, что, в целом, использование фторсодержащих препаратов не защищает целлюлозное волокно при длительном воздействии 50% серной кислоты.

Таким образом, установлено, что целлюлозосодержащие ткани, аппретированные фторсодержащими препаратами, не обладают кислотостойкими свойствами по отношению к серной кислоте высоких концентраций. Следовательно, нельзя однозначно утверждать, что фторсодержащие препараты являются универсальными. Так как, независимо от придания тканям устойчивого к многократным мыльно-содовым обработкам эффекта кислотонепроницаемости (защита внешней поверхности от воздействия кислоты), они практически не обеспечивают защиту внутреннего объема волокна, что приводит к резкому снижению показателей разрывной нагрузки. Обработка хлопчатобумажных и смесовых тканей фторсодержащими препаратами марки Олеофобол («Ciba», Швейцария) позволяет получить кислотостойкую отделку только по отношению к 20% серной кислоте.

Сопоставление исследуемых фторорганических препаратов в процессе придания кислотостойкой отделки целлюлозосодержащим тканям показывает, что при воздействии растворов серной кислоты (20% и 50%) более высокую степень защиты внутреннего объема волокна обеспечивает Олеофобол С, независимо от концентрации препарата в отделочной ванне. Возможно, это объясняется более глубоким проникновением препарата в глубь волокна.

Для подтверждения предположения, что при продолжительном внешнем (капельно-жидкий способ) и внутреннем (объемно-жидкий способ) воздействии растворов кислоты фторорганические препараты не обеспечивают защиту внутреннего объема волокна, и это приводит к резкому снижению показателя разрывной нагрузки, были проанализированы данные использования препаратов марки Диполит («Rotta», Германия), которые, как было показано выше, обеспечивают наиболее высокий показатель кислотонепроницаемости и его устойчивость к многократным мыльно-содовым обработкам в группе фторорганических препаратов.

Анализ данных, приведенных в табл. 5, свидетельствует о том, что величина снижения прочности хлопчатобумажной ткани, обработанной фторсодержащим аппретом, после воздействия 50% серной кислоты по основе и утку находится в диапазоне 20 – 26 %. Это значительно превышает допустимый показатель, предусмотренный ГОСТом (не более 15 %), а также превышает показатели, полученные при воздействии серной кислоты на ткани после отделки Олеофоболами С и SL (до 19%). Снижение разрывной нагрузки после воздействия 20% H_2SO_4 также достаточно значительное и составляет по основе 4 – 9 %, а по утку – 14 – 18 % (для Олеофоболов – \approx 10%).

Таким образом, можно отметить, что при использовании всех исследуемых фторорганических препаратов, обеспечивающих получение эффекта кислотонепроницаемости, устойчивого к многократным мыльно-содовым обработкам, кислотостойкости текстильного материала по отношению к 50% серной кислоте достигнуть не удается.

Сравнивая по эффективности придания кислотостойкости тканям, используемые в работе фторсодержащие препараты можно расположить в следующей последовательности:

Олеофобол С > Олеофобол SL > Диполит 450 > Диполит 481,

то есть в обратной последовательности по сравнению с сообщаемым эффектом кислотоотталкивания (Диполит 481 > Диполит 450 > Олеофобол SL > Кратан > Олеофобол С).

Выводы. Таким образом, обобщая вышеизложенное, можно сделать главный вывод, что фторорганические препараты, обеспечивая максимальное снижение поверхностного натяжения ткани за счет создания на поверхности текстильного материала пленки, что является обязательным условием для обеспечения кислотонепроницаемости (т.е. защита внешней поверхности от воздействия кислоты), недостаточно или совершенно не обеспечивают должную защиту внутреннего объема волокна (при продолжительном внешнем и внутреннем – объемно-жидкостном – воздействии растворов кислоты), что приводит к значительному снижению прочности волокон. В результате исследований установлено, что чем выше эффективность кислотонепроницаемости, тем ниже кислотостойкие свойства волокон. Возможно, это связано с поверхностным расположением фторорганического полимера на волокне без проникновения внутрь и защиты внутреннего объема волокна, что было подтверждено с помощью метода поляризационной микроскопии.

В соответствии с вышеприведенными результатами, дальнейшие исследования должны быть направлены на совершенствование показателей качества кислотозащитной отделки составами на основе фторорганических веществ, а также на разработку отделочных композиций, обеспечивающих придание целлюлозосодержащим текстильным материалам комплекса кислотозащитных свойств (кислотонепроницаемости и кислотостойкости).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кия-Оглу В.Н. Новые методы получения текстильных материалов с водо- и маслостойкими свойствами / В.Н. Кия-Оглу, Л.С. Слеткина, Р.Д. Козырева, Э.Н. Сорокина // Текстильная промышленность. – 1973. – № 8. – С. 51-52.
2. Турьян Т.Н. Целлюлозные материалы с водо- и кислотоотталкивающими свойствами / Турьян Т.Н., Гальбрайт Л.С. // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности. – 1983. – № 1. – С. 59-61.
3. Александрова Т.Н. Влияние содержания полифторамилакрилата в эмульсии латекса ГФ на масло-, кислотозащитные свойства / Т.Н. Александрова, В.В. Рожкова // Текстильная промышленность. – 1979. – № 7. – С. 53-54.
4. Винокурова Л.Н. Фторорганические соединения для масло-, водо- и кислотозащитной отделки / Л.Н. Винокурова, Т.М. Александрова, И.А. Назаренко, С.Ф. Садова, М.В. Корчагин, З.И. Шульгина, М.В. Яшков // Текстильная промышленность. – 1984. – № 12. – С. 51-53.
5. Горынина Е.М. Использование полимерных композиций в отделке / Е.М. Горынина, С.Е. Козлова, Е.Б. Бретцке, В.Д. Войнова, А.А. Берлин // Текстильная промышленность. – 1991. – № 1. – С. 50-51.
6. Киркина Л.И. Производственные испытания фторорганических препаратов / Киркина Л.И., Жолобова В.С., Лагутина Л.В., Гоголь О.Б. // Текстильная промышленность. – 1974. – № 7. – С. 58-59.
7. Киркина Л.И. Технологические режимы водо-, масло-, кислотозащитной пропитки хлопчатобумажных тканей / Л.И. Киркина, В.С. Жолобова, Л.В. Лагутина, О.Р. Герман // Текстильная промышленность. – 1971. – № 11. – С. 70-71.
8. Редина Л.В. Новые материалы с водо-, кислотоотталкивающими свойствами / Л.В. Редина, Л.С. Слеткина, Н.В. Колоколкина, М.Г. Соловьёва // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности. – 1988. – № 3. – С. 68-71.
9. Борщев А.П. Фторуглеродные химикаты в отделке текстильных изделий / А.П. Борщев, Х. Винтерс // Текстильная химия. – 2002. – №1(20). – С. 53-55.
10. Ткани хлопчатобумажные и смешанные для спецодежды. Технические условия: ГОСТ 11209 – 85. – [действует с 1986-07-01]. – М.: Из-во стандартов, 1985. – 14 с.
11. Ткани хлопчатобумажные и смешанные для спецодежды. Метод определения устойчивости к стирке: ГОСТ 12.4.049 – 78. – [действует с 1979-07-01]. – М.: Из-во стандартов, 1988. – 27 с.
12. Ткани полушерстяные для кислотозащитной спецодежды. Технические условия: ГОСТ 16166 – 80. – [действует с 1982-01-01]. – М.: Из-во стандартов, 1980. – 7 с.
13. Глубиш П.А. Маслоотталкивающая отделка текстильных материалов: монография / П.А. Глубиш. – М.: ЦНИИ и ТЭИЛП, 1974. – 23 с.
14. Глубиш П.А. Применение полимеров акриловой кислоты и ее производных в текстильной и легкой промышленности: монография / П.А. Глубиш. – М.: Легкая индустрия, 1975. – 205 с.

САРИБЕКОВА Диана Георгиевна – д.т.н., профессор кафедры химических технологий и биохимического синтеза Херсонского национального технического университета.

Научные интересы:

- ресурсосберегающие технологии в текстильной промышленности;
- специальные виды заключительной отделки текстильных материалов.