

УДК 677.027.625.121

Д.Г. САРИБЕКОВА, О.М. КУНИК, Р.С. СЕРВЕТНИК, Г.С. САРИБЕКОВ

Херсонський національний технічний університет

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ НАДАННЯ ТЕКСТИЛЬНИМ МАТЕРІАЛАМ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

У статті досліджено вплив катионоактивних полімерів на якість олеофобного оздоблення бавовняної тканини, обробленої фторвмісним препаратом Aquaphob Softech. Встановлено, що застосування катионоактивного полімеру КП.2 дозволяє підвищити стійкість олеофобного ефекту тканини до 4-х циклів мильно-содових обробок.

Ключові слова: захисні властивості, олеофобність, фіксатори, катіонні полімери.

Д.Г. САРИБЕКОВА, А.Н. КУНИК, Р.С. СЕРВЕТНИК, Г.С. САРИБЕКОВ

Херсонский национальный технический университет

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРИДАНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ

В статье исследовано влияние катионоактивных полимеров на качество олеофобной отделки хлопчатобумажной ткани, обработанной фторсодержащим препаратом Aquaphob Softech. Установлено, что применение катионоактивного полимера КП.2 позволяет повысить устойчивость олеофобного эффекта ткани до 4-х циклов мильно-содовых обработок.

Ключевые слова: защитные свойства, олеофобность, фиксаторы, катионные полимеры.

D. SARIBYEKOVA, A. KUNIK, R. SERVETNIK, H. SARIBYEKOV

Kherson National Technical University

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF TEXTILE MATERIALS ADMISSION OF SPECIAL PURPOSE OF PROTECTIVE PROPERTIES

The influence of cationic polymers on the quality of oleophobic finishing of cotton fabric treated with the fluorine-containing preparation Aquaphob Softech is studied in the article. It is established that the use of cationic polymer KP.2 allows to increase the stability of the oleophobic tissue effect up to 4 cycles of soap-soda treatments.

Key words: protective properties, oleophobicity, fixatives, cationic polymers.

Постановка проблеми

Серед асортименту тканин, що мають спеціальні властивості, наприклад, вогне-, водо-, кислото-, нафтозахисні, протизабруднювальні та інші, особливе місце займають тканини, призначені для захисту від дії маслянистих рідин, оскільки майже всі галузі народного господарства використовують ці речовини або хімічні сполуки, отримані на їхній основі.

Технологія надання текстильним матеріалам масловідштовхувальних властивостей – одна з найбільш розвинених областей і відрізняється від інших спеціальних видів обробки наявністю на світовому ринку великої кількості різноманітних препаратів-олеофобізаторів (фторвмісних сполук). Однак слід зазначити, що за рахунок ряду причин олеофобний ефект недостатньо стійкий до мильно-содових обробок (МСО), крім того препарати-олеофобізатори відрізняються високою вартістю.

Недостатня стійкість олеофобного ефекту на текстильному матеріалі обумовлена здатністю олеофобної плівки і самого текстильного матеріалу до набухання під час прання або хімічистки. Різна ступінь набухання плівки і самого волокна викликає відрив полімерної плівки від поверхні волокон, тобто відбувається адгезійне відшарування. Для підвищення стійкості зв'язку олеофобної плівки з текстильним матеріалом до складу композиції вводять зшиваючі препарати (похідні сечовини, меламіну, акриламід), здатні зшити полімерну плівку і хімічно прореагувати з волокном. У разі поліефірних волокон зв'язок олеофобної плівки з волокном чисто механічний [1].

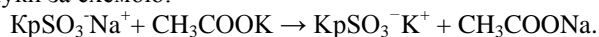
Аналіз останніх досліджень та публікацій

У якості інтенсифікуючих агентів процесів опоряджувального виробництва зарубіжною і вітчизняною промисловістю запропоновано великий вибір текстильно-допоміжних речовин, які відрізняються різноманітністю хімічної природи і властивостей. Особливий інтерес представляють катіонні полімери, на основі яких створюються багатофункціональні препарати-фіксатори.

Вченими Іванівської текстильної академії [2] запропонований апрет на основі катіоноактивного полімеру ВПК-402 для нанесення духмяних речовин (Ваніль СФВ 17171) на трикотажні текстильні матеріали на стадії промивки та іммобілізації їх на стадії сушки з подальшим пролонгованим виділенням. Встановлено, що зразки, просочені духмяною речовиною і оброблені запропонованим апретом, володіють максимальним ефектом пролонгованої дії і здатні зберігати запах протягом тривалого часу. Показано, що стійкість ароматичного ефекту зберігається протягом 4 – 5 кратного прання.

Авторами [3] пропонується нанесення катіонних препаратів на бавовняний текстильний матеріал перед друком активними барвниками. Найбільша інтенсивність забарвлення отримана при використанні катіонних препаратів на основі четвертинного з'єднання поліаммонія в концентрації 30 г/л.

В роботі [4] пропонується підвищити стійкість забарвлення прямих барвників обробкою пофарбованого текстильного матеріалу спеціальними закріплювачами катіонного типу Сандофікс FFN і Бікол. Дія цих закріплювачів заснована на здатності до взаємодії з аніоном барвника (Кр) з утворенням малорозчинної у воді сполуки за схемою:



Для закріплення активного гідролізованого барвника на волокні пропонується обробка пофарбованої тканини препаратом Тексалон БА (розчин поліелектролітів і катіонної ПАР при загальній концентрації композиту 15 г/л) [5]. Даний метод дозволяє підвищити міцність забарвлення на 1 – 2 бали.

ЦНІХБД спільно з Інститутом нафтохімічного синтезу РАН РФ проведені дослідження по створенню безформальдегідних препаратів, здатних закріплювати прямі і активні (гідролізованої частини) барвники на целюлозних матеріалах [6]. Розроблений авторами склад на основі катіонних поліелектролітів забезпечує підвищення міцності забарвлень до мокрих обробок і поту на 1 – 2 бали в порівнянні з міцністю забарвлення необробленого волокна. Для періодичного способу фарбування рекомендується від 1 до 4% препарату від маси матеріалу, для безперервного – від 10 до 40 г/л.

В роботі [7] запропоновано застосування катіонних полімерів КП.1, КП.2, КП.3 і КП.4 для проведення безелектролітного процесу фарбування бавовняних текстильних матеріалів активними барвниками шляхом попередньої обробки тканини розчинами катіонних препаратів концентрацією від 3 до 20 г/л.

Формулювання мети дослідження

Мета роботи полягала у розробці ефективної технології надання текстильним матеріалам спеціального призначення захисних властивостей (олеофобності) шляхом застосування катіонних полімерів.

Викладення основного матеріалу дослідження

Дослідження проводили на пофарбованій бавовняній тканині арт. 0-104 (виробництво ТОВ «ВО ТК-Донбас», м. Донецьк). В якості фторвмісної сполуки використовували препарат Aquaphob Softech (виробництво MKS Devo, Туреччина).

Олеофобність бавовняної тканини визначали згідно ДСТУ ISO 14419:2005, а також паралельно методом ЗМ [8, 9]. Стійкість олеофобного апрету до прання визначали згідно з ДСТУ 9733.4–83, методика якого базується на механічному перемішуванні дослідного зразка в пральних розчинах (4 г/л мила, 1 г/л кальцинованої соди) при температурі $60 \pm 2^\circ\text{C}$ і часі 30 хв.

Вибір технологічного режиму обробки бавовняної тканини фторвмісним препаратом Aquaphob Softech здійснювали шляхом варіації температури фіксації від 90°C до 120°C , з термофіксацією при 150°C і без неї (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив технологічного режиму на стійкість олеофобної обробки до прання

№	Склад апрету	Концентрація, г/л	Сушка, °C	Термообробка, °C	Час, хв	Олеофобні властивості до прання, умовні одиниці (бали)	Олеофобні властивості після прання, умовні одиниці (бали)	
							Цикл МСО	
							1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Aquaphob Softech	50	90	–	5	70В (4В)	80В (4А)	50В (2В)
2		50	120	–	5	90В (5В)	80В (4В)	70А (4В)
3		50	90	150	5	80В (5В)	80В (4В)	60В (3В)

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Aquaphob Softech	100	90	–	5	70В (4В)	80В (5В)	60В (3В)
5		100	120	–	5	80В (5В)	70А (5В)	70В (5В)
6		100	90	150	5	90В (6В)	70В (3В)	60В (2В)

Згідно з представленими даними, найбільш оптимальним технологічним режимом апретування тканини являється сушка при температурі 120°C, що дозволяє досягти ефект олеофобності у 90 умов. од. за методом ЗМ та 6 балів за ДСТУ при концентрації фторвмісного препарату 50 г/л.

Для визначення оптимальної концентрації вторвмісного препарату бавовняну тканину просочували препаратом Aquaphob Softech концентрацією від 10 до 100 г/л (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив концентрації фторвмісного препарату на стійкість олеофобної обробки до прання

№	Склад апрету	Концентрація, г/л	Олеофобні властивості до прання, умовні одиниці (бали)	Олеофобні властивості після прання, умовні одиниці (бали)	
				Цикл МСО	
				1	2
1	Aquaphob Softech	10	50С (1С)	-	-
2		20	80В (4А)	50В(1В)	-
3		30	80А (4А)	60В(2А)	-
4		40	90В (5В)	70В(3В)	-
5		50	90В (5В)	80В(4В)	70А(4В)
6		60	90В (5В)	70В(3В)	50В(1А)
7		70	90В (5В)	70В(3В)	50В(1В)
8		100	80В (5В)	70В(3В)	60В(2В)

Згідно з отриманими даними (табл. 2), найбільш високий ефект олеофобності досягається при концентрації препарату 50 г/л – 90 умов. од. і 5 балів до прання, та 70 умов. од. і 4 бали після двох циклів прання. Слід зазначити, що отриманий олеофобний ефект не стійкий до дії МСО і не відповідає вимогам існуючих ДСТУ.

Для підвищення стійкості зв'язку олеофобної плівки з текстильним матеріалом в роботі запропоновано застосування катіоноактивних полімерів КП.1 та КП.2, які відрізняються між собою за щільністю заряду і хімічною будовою.

Вплив катіонних полімерів на стійкість олеофобної обробки до МСО приведено в табл. 3, 4.

Таблиця 3

Вплив катіонного полімеру КП.1 на стійкість олеофобної обробки до прання

№	Просочення	Склад апрету	Концентрація, г/л	Олеофобні властивості до прання, умовні одиниці	Олеофобні властивості до прання, бали	Олеофобні властивості після одного циклу прання, умовні одиниці (бали)
1	2	3	4	5	6	7
1	1	КП.1	5	60(А)	2(В)	–
	2	Aquaphob Softech	50			
2	1	КП.1	7	70(В)	3(А)	–
	2	Aquaphob Softech	50			
3	1	КП.1	10	70(А)	5(В)	–
	2	Aquaphob Softech	50			
4	1	КП.1	20	70(А)	3(А)	–
	2	Aquaphob Softech	20			

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7
5	1	КП.1	20	70(A)	4(A)	–
	2	Aquaphob Softech	30			
6	1	КП.1	20	70(A)	6(B)	60B(3A)
	2	Aquaphob Softech	40			
7	1	КП.1	20	80(B)	6(B)	60A(3A)
	2	Aquaphob Softech	50			
8	1	КП.1	30	70(A)	4(A)	50B(1A)
	2	Aquaphob Softech	50			

Таблиця 4

Вплив катіонного полімеру КП.2 на стійкість олеофобної обробки до прання

№	Просочення	Склад аперету	Концентрація, г/л	Олеофобні властивості до прання, умовні одиниці	Олеофобні властивості до прання, бали	Олеофобні властивості після прання, умовні одиниці (бали)			
						Цикл МСО			
						1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	КП.2	3	80(B)	4(A)	60B (4B)	60B (2B)	–	–
	2	Aquaphob Softech	40						
2	1	КП.2	3	80(B)	4(A)	80B (5B)	60B (3B)	–	–
	2	Aquaphob Softech	50						
3	1	КП.2	5	60(B)	4(B)	50B (1B)	–	–	–
	2	Aquaphob Softech	40						
4	1	КП.2	5	70(B)	4(B)	70B (4B)	60B (2B)	–	–
	2	Aquaphob Softech	50						
5	1	КП.2	7	50(B)	2(B)	–	–	–	–
	2	Aquaphob Softech	20						
6	1	КП.2	7	60(B)	4(B)	–	–	–	–
	2	Aquaphob Softech	30						
7	1	КП.2	7	70(B)	4(B)	70B (4B)	70B (6B)	60B (5B)	50B (2B)
	2	Aquaphob Softech	40						
8	1	КП.2	7	90(B)	6(A)	90B (6B)	90B (6B)	70B (5B)	70B (3B)
	2	Aquaphob Softech	50						
9	1	КП.2	10	70(A)	4(B)	50B (1B)	–	–	–
	2	Aquaphob Softech	40						
10	1	КП.2	10	70(A)	4(B)	50B (2B)	–	–	–
	2	Aquaphob Softech	50						
11	1	КП.2	15	70(B)	4(A)	50B (1B)	–	–	–
	2	Aquaphob Softech	40						
12	1	КП.2	15	70(B)	5(B)	60B (3B)	–	–	–
	2	Aquaphob Softech	50						

Продовження таблиці 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	1	КП.2	20	70(A)	4(A)	50B (1B)	-	-	-
	2	Aquaphob Softtech	40						
14	1	КП.2	20	70(A)	4(A)	50B (2B)	-	-	-
	2	Aquaphob Softtech	50						

Аналіз отриманих даних, свідчить про те, що введення до складу катіоноактивних препаратів суттєво позначилося на стійкості олеофобної обробки до МСО, але в деяких випадках спостерігається погіршення показників масловідштовхування. Виняток становить препарат КП.2. Оптимальні концентрації препаратів для олеофобної обробки: КП.2 – 7г/л і Aquaphob Softtech – 50г/л.

На нашу думку, зміцнення зв'язку «бавовняна тканина – олеофобна плівка» при використанні препарату КП.2 відбувається як за рахунок електростатичних сил, що виникають між фторвмісною сполукою і катіонним полімером, так і за рахунок специфічної дії реакційних груп катіонного полімеру, здатних до утворення полімерної плівки, яка фіксує олеофобізатор на тканині в процесі термообробки (рис. 1).

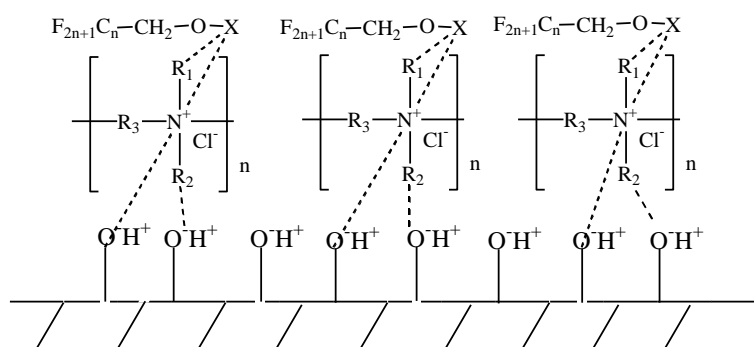


Рис. 1. Ймовірний механізм дії катіонного полімеру:
 R_1, R_2, R_3 – алкільні радикали катіонного полімеру, X – активні групи фторорганічної сполуки,
 ----- – ймовірний зв'язок.

Крім того препарат КП.2 здатний до утворення ковалентного зв'язку з целюлозним волокном, що додатково сприяє фіксації олеофобної плівки на тканині. В результаті чого отриманий олеофобний апрет характеризується більш високою стійкістю до прання.

Висновки

1. На підставі проведених досліджень обґрунтовано перспективність використання катіонних полімерів для підвищення стійкості олеофобного ефекту до прання.
2. Здійснено вибір технологічного режиму процесу олеофобізації бавовняної тканини, визначено оптимальні концентрації фторвмісного препарату Aquaphob Softtech і катіонних полімерів КП.1 та КП.2.
3. Встановлено, що отриманий захисний ефект з використанням катіонного полімеру КП.2 концентрацією 7 г/л стійкий до 4 циклів МСО при $t = 60^\circ\text{C}$ (без попередньої обробки катіонним препаратом – 1 цикл).

Список використаної літератури

1. Глубиш П.А. Маслоотталкивающая отделка текстильных материалов: монография. – М.: ЦНИИ и ГЭИЛП, 1974. – 23 с.
2. 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.
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. 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.
 5. Кротова М.Н. Использование производных алкиламина в химико-текстильном производстве / М.Н. Кротова, М.В. Уважаева, А.Р. Гадеева, О.И. Одинцова // Сб. науч. тр. «Проблемы экономики и прогрессивные технологии в текстильной, легкой и полиграфической отраслях промышленности». – СПГУТД. – г. Санкт-Петербург, 2006. – С. 164 – 167.
 6. Крюков В.К. Бесформальдегидный закрепитель для прямых и активных красителей / В.К. Крюков, Т.Г. Мурзабекова // Текстильная промышленность. – 1998. – №3. – С. 38.
 7. Кулиш А.Н. Бессоленое 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.
 8. Методы исследования в текстильной химии: Справ. / Под. ред. Г.Е. Кричевского. –М.: Легпромбытиздат, 1993. – 401 с.
 9. ДСТУ ISO 14419:2005 Матеріали текстильні. Оливодіштовхувальність. Метод визначення стійкості до вуглеводнів. – Видавництво Держспоживстандарт, 2007. – 12 с.