

УДК 677.027.625.121

САРІБЄКОВА Д. Г., КУНИК О. М., СЕРВЕТНИК Р. С.,  
САРІБЕКОВ Г. С.

Херсонський національний технічний університет

## ВИКОРИСТАННЯ ПОХІДНИХ ПОЛІАМІНІВ ДЛЯ ПОЛПШЕННЯ ЯКОСТІ ОЛЕОФОБНОГО ПОКРИТТЯ

**Мета.** У статті досліджено вплив похідних поліамінів ВПК-402 та Поліамін ПК-2 на якість олеофобного покриття бавовняної тканини, обробленої фторвмісним препаратом Aquaphob Softech.

**Методика.** Визначення олеофобних, гідрофобних, повітропроникних властивостей та стійкості бавовняної тканини до дії кислот та хімічної чистки здійснювали згідно чинним ДСТУ.

**Результати.** Встановлено, що використання катіонного полімеру ВПК-402 підвищує стійкість отриманого захисного апрету до 3 – 4 циклів мильно-содових обробок; значно підвищує стійкість олеофобного ефекту до дії органічних розчинників.

**Наукова новизна.** Вперше запропоновано застосування похідних поліамінів ВПК-402 та Поліамін ПК-2 у якості препаратів-фіксаторів олеофобного апрету на поверхні бавовняних тканин.

**Практична значимість.** Запропонований апретуєчий склад може використовуватися у текстильній промисловості для покращення якості олеофобного покриття бавовняних текстильних матеріалів.

**Ключові слова:** похідні поліамінів, олеофобність, бавовняна тканина.

**Вступ.** Надання текстильним матеріалам гідро- та олеофобних властивостей обумовлено утворенням на зовнішній поверхні окремих волокон нової поверхні, що володіє водо- та оливовідштовхувальними властивостями. При цьому система макропор (міжволоконний простір) має залишатися непорушеною [1].

Найбільше практичне застосування в якості гідрофобізаторів знаходять такі препарати:

- емульсії парафіну і воску з солями алюмінію або цирконію;
- четвертинні амонієві сполуки, похідні вищих жирних кислот;
- комплексні сполуки хрому з вищими жирними кислотами;
- похідні меламіну або етиленсечовини, що містять залишки вищих жирних кислот;
- кремнійорганічні гідрофобізатори;
- полімери на основі фторованих вуглеводнів [2].

Слід зазначити, що олеофобності текстильним матеріалам надають тільки препарати останнього типу, тобто ті, що містять залишки фторованих вуглеводнів [3].

**Постановка завдання.** Основною проблемою при наданні гідро- та олеофобних властивостей бавовняним текстильним матеріалам є нестійкість наданого ефекту до мильно-содових обробок (МСО) [4]. Недостатня стійкість захисного апрету на бавовняному текстильному матеріалі обумовлена схильністю захисної плівки і текстильного матеріалу до набухання під час прання або хімічистки. Різний ступінь набухання плівки і волокна викликає відрив полімерної плівки від поверхні волокон, тобто відбувається адгезійне відшаровування [5].

Для підвищення стійкості зв'язку захисної плівки з текстильним матеріалом в роботі запропоновано використання катіоноактивних полімерів, що є похідними поліамінів.

**Результати дослідження.** У даній роботі гладкофарбовану бавовняну тканину арт. 0-104, виробництво ТОВ «ВО ТК-Донбас», м. Донецьк (табл. 1), просочували розчинами

катионних полімерів (ВПК-402, Поліамін ПК-2) концентрацією 5 – 20 г/л, віджимали до 90%-го приросту ваги, потім проводили просочення фторвмісним препаратом Aquaphob Softech (виробництво MKS Devo, Туреччина) концентрацією 10 – 100 г/л. Просочену тканину сушили при температурі 120°C протягом 5 хв [6].

Таблиця 1.

**Технічні характеристики досліджуваної тканини**

Показники	ООО «ПО ТК-Донбас» арт. 0-104
Ширина тканини з кромками, см	90
Поверхнева щільність тканини (маса), г/м <sup>2</sup>	285
Щільність, кількість ниток на 10 см:	
основа	412
уток	176
Розривне навантаження стрічки тканини розміром 50 x 100 мм, Н, не менше:	
основа	637
уток	392
Вміст волокна, %	100 – бавовна
Переплетіння	саржа 2/2
Водопоглинення, %	71

Олеофобні властивості визначали згідно ДСТУ ISO 14419:2005 «Матеріали текстильні. Оливовідштовхувальність. Метод визначення стійкості до вуглеводнів», а також паралельно методом ЗМ.

Гідрофобні властивості визначали згідно ДСТУ ISO 9865-2001 «Матеріали текстильні. Визначення водонепроникності тканин шляхом випробування дощуванням за методом Бундесманна».

Стійкість аперету до прання визначали згідно ГОСТ 9733.4-83 «Материалы текстильные. Метод испытания устойчивости окраски к стиркам».

Визначення повітропроникності здійснювали згідно ГОСТ 12088-77 «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости».

Визначення стійкості обробки до дії хімічної чистки здійснювали згідно ГОСТ 9733.13-83 «Материалы текстильные. Метод испытания устойчивости окраски к органическим растворителям».

Кислотопроникність бавовняного текстильного матеріалу визначали відповідно ГОСТ 9733.11-83 «Материалы текстильные. Метод испытания устойчивости окраски к каплям кислот».

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 олеофобного аперету до МСО**

№	Склад аперету	Концентрація, г/л	Олеофобні властивості до прання, умовні одиниці (бали)	Олеофобні властивості після прання, умовні одиниці (бали)		
				цикл МСО		
				1	2	3
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 даними, приведеними в табл. 2, найбільш високий ефект олеофобності досягається при концентрації препарату 50 г/л – 90 умовних одиниць і 5 балів до прання, та 80 умовних одиниць і 4 бали після 1 циклу прання при  $t = 60^{\circ}\text{C}$ . Після другого циклу МСО олеофобні властивості знижуються до 70 умовних одиниць.

Вплив попередньої обробки бавовняної тканини розчинами катіонних полімерів ВПК-402 та Поліамін ПК-2 на стійкість олеофобного аперету до МСО приведено в табл. 3, 4.

Таблиця 3.

**Вплив концентрації препарату ВПК-402 на стійкість олеофобного аперету до МСО**

№	Просо-чення	Склад аперету	Концент-рація, г/л	Олеофобні властивості до прання, умовні одиниці (бали)	Олеофобні властивості після прання, умовні одиниці (бали)			
					Цикл МСО			
					1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	ВПК-402	3	80В (4А)	60В (4В)	60В (2В)	–	–
	2	Aquaphob Softech	40					
2	1	ВПК-402	3	80В (4А)	80В (5В)	60В (3В)	–	–
	2	Aquaphob Softech	50					
3	1	ВПК-402	5	60В (4В)	50В (1В)	–	–	–
	2	Aquaphob Softech	40					
4	1	ВПК-402	5	70В (4В)	70В (4В)	60В (2В)	–	–
	2	Aquaphob Softech	50					
5	1	ВПК-402	7	50В (2В)	–	–	–	–
	2	Aquaphob Softech	20					
6	1	ВПК-402	7	60В (4В)	–	–	–	–
	2	Aquaphob Softech	30					
7	1	ВПК-402	7	70В (4В)	70В (4В)	70В (6В)	60В (5В)	50В (2В)
	2	Aquaphob Softech	40					
8	1	ВПК-402	7	90В (6А)	90В (6В)	90В (6В)	70В (5В)	60В (3В)
	2	Aquaphob Softech	50					
9	1	ВПК-402	10	70А (4В)	50В (1В)	–	–	–
	2	Aquaphob Softech	40					
10	1	ВПК-402	10	70А (4В)	50В (2В)	–	–	–
	2	Aquaphob Softech	50					
11	1	ВПК-402	15	70В (4А)	50В (1В)	–	–	–
	2	Aquaphob Softech	40					

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	1	ВПК-402	15	70B (5B)	60B (3B)	-	-	-
	2	Aquaphob Softech	50					
13	1	ВПК-402	20	70A (4A)	50B (1B)	-	-	-
	2	Aquaphob Softech	40					
14	1	ВПК-402	20	70A (4A)	50B (2B)	-	-	-
	2	Aquaphob Softech	50					

Таблиця 4.

**Вплив концентрації препарату Поліамін ПК-2 на стійкість олеофобного аפרету до МСО**

№	Просочення	Склад аפרету	Концентрація, г/л	Олеофобні властивості до прання, умовні одиниці (бали)	Олеофобні властивості після одного циклу прання, умовні одиниці (бали)
1	2	3	4	5	6
1	1	Поліамін ПК-2	5	50B (2B)	-
	2	Aquaphob Softech	20		
2	1	Поліамін ПК-2	5	60A (4A)	-
	2	Aquaphob Softech	30		
3	1	Поліамін ПК-2	5	80B (4A)	50A (2A)
	2	Aquaphob Softech	40		
4	1	Поліамін ПК-2	5	80A (5B)	50A (3B)
	2	Aquaphob Softech	50		
5	1	Поліамін ПК-2	7	70B (4B)	50B (2B)
	2	Aquaphob Softech	50		
6	1	Поліамін ПК-2	10	60A (3A)	50B (1A)
	2	Aquaphob Softech	50		
7	1	Поліамін ПК-2	20	60A (3B)	50B (1B)
	2	Aquaphob Softech	40		
8	1	Поліамін ПК-2	20	70B (3A)	50B (1B)
	2	Aquaphob Softech	50		

Аналіз даних, представлених в табл. 3, 4, показує, що найбільш ефективним катіонним полімером, що дозволяє підвищити стійкість олеофобного ефекту до МСО, є препарат ВПК-402 концентрацією 7 г/л у комбінації з препаратом-олеофобізатором концентрацією 50 г/л (90 умовних одиниць за методом ЗМ і 6 балів за ДСТУ).

Застосування препарату Поліамін ПК-2 знижує стійкість олеофобного ефекту до МСО на 20 – 30 умовних одиниць (2 – 3 бали), що, на нашу думку, обумовлено хімічною будовою досліджуваних катіонних препаратів. Тому подальші дослідження проводились лише з препаратом ВПК-402.

Вплив препарату ВПК-402 на водовідштовхуючі властивості бавовняного текстильного матеріалу представлено в табл. 5.

Таблиця 5.

**Оцінка водовідштовхуючих властивостей**

№	Просочення	Склад аперету	Концентрація, г/л	Водовідштовхувальні властивості до прання, умовні одиниці	Водовідштовхувальні властивості після прання, умовні одиниці			
					цикл МСО			
					1	2	3	4
1	1	ВПК-402	7	90	70	70	60	50
	2	Aquaphob Softech	50					
2	1	Aquaphob Softech	50	100	80	80	70	60
3	1	Aquaphob Softech	100	100	80	80	70	60

Згідно з даними, приведеними в табл. 5, при використанні препарату Aquaphob Softech у поєднанні з полімером ВПК-402 досягається водотривкість бавовняної тканини у 90 умовних одиниць. Максимальне водовідштовхування у 100 умовних одиниць має склад, що містить фторвмісний препарат Aquaphob Softech концентрацією 50 та 100 г/л.

Таким чином, введення додаткового просочення тканини катіонним полімером негативно позначається на якості водовідштовхувальної обробки.

Вплив препарату ВПК-402 на кислотопроникність бавовняного текстильного матеріалу представлено в табл. 6.

Таблиця 6.

**Оцінка кислотозахисних властивостей**

№	Просочення	Склад аперету	Концентрація, г/л	Стійкість кислотозахисної обробки, кількість МСО
1	1	Aquaphob Softech	50	2
2	1	Aquaphob Softech	100	3
3	1	ВПК-402	7	1
	2	Aquaphob Softech	50	

Аналіз отриманих даних (табл. 6) свідчить, що попередня обробка бавовняної тканини препаратом ВПК-402 знижує стійкість кислотозахисної обробки до 1 циклу МСО. Слід відмітити, що при збільшенні концентрації вторвмісного препарату Aquaphob Softech до 100 г/л кислотозахисні властивості бавовняного текстильного матеріалу витримують 3 цикли МСО.

Вплив препарату КП.2 на стійкість отриманого олеофобного ефекту до дії органічних розчинників представлено у табл. 7.

Таблиця 7.

**Стійкість олеофобного ефекту до дії органічних розчинників**

№	Склад аперету	Олеофобні властивості до обробки, умовні одиниці (бали)	Олеофобні властивості після обробки, умовні одиниці (бали)
1	Aquaphob Softech – 50 г/л	90В (5В)	70В (4В)
2	КП.2 – 7 г/л; Aquaphob Softech – 50 г/л	90В (6А)	90В (5А)

Згідно з даними, наведеними в табл. 7, стійкість олеофобного ефекту до дії органічних розчинників із застосуванням попередньої обробки бавовняної тканини препаратом ВПК-402 концентрацією 7 г/л значно підвищується.

Вплив складу олеофобних апретів на повітропроникність бавовняної тканини наведено у табл. 8.

Таблиця 8.

### Оцінка повітропроникних властивостей

№	Просочення	Склад апрету	Концентрація, г/л	Повітропроникність, $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$
2	1	Aquaphob Softech	50	266,67
3	1	Aquaphob Softech	100	270,83
5	1	ВПК-402	7	187,50
	2	Aquaphob Softech	50	
6	–	Тканина без апрету	–	111,11

Проаналізувавши дані, приведені в табл. 8, можна зробити висновок, що повітропроникність тканини після апретування збільшується у порівнянні з неапретованою тканиною. Отримані результати можна пояснити зменшенням рихлості пор за рахунок обгортання кожного волоконця апретуючим складом. Слід відмітити, що при застосуванні попередньої обробки тканини препаратом ВПК-402 повітропроникність бавовняної тканини складає  $187,50 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$  на відміну від повітропроникності тканини, обробленої лише олеофобізатором Aquaphob Softech концентрацією 50 г/л, –  $266,67 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$ .

#### Висновки:

1. Здійснено вибір технологічного режиму процесу олеофобізації бавовняної тканини, визначено оптимальні концентрації фторвмісного препарату Aquaphob Softech і катіонних полімерів.

2. Встановлено, що отриманий захисний ефект з використанням катіонного полімеру ВПК-402 концентрацією 7 г/л стійкий до 4 циклів мильно-содових обробок при  $t = 60^\circ\text{C}$  (без попередньої обробки катіонним препаратом – 1 цикл). Стійкість отриманого олеофобного ефекту до дії органічних розчинників зростає до 5 балів за ДСТУ ISO 14419:2005 і 90 умовних одиниць за методом ЗМ.

3. Визначено, що запропонований апретуючий склад негативно впливає на кислотозахисні та водовідштовхуючі властивості бавовняної тканини, повітропроникність залишається у нормі ( $187,50 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$ ).

Подальші дослідження будуть спрямовані на розширення асортименту досліджуваних фторорганічних препаратів в композиції з катіонними полімерами для поліпшення олеофобних властивостей і підвищення їх стійкості до МСО.

### Література

1. Глубиш П.А. Маслоотталкивающая отделка текстильных материалов: Монография. – М.: ЦНИИ и ТЭИЛП, 1974. – 23 с.
2. Сарібєкова Д. Г. Фізико-хімічне обґрунтування технології надання текстильним матеріалам кислотозахисних властивостей та розробка композицій для їх одержання: дис. ... доктора тех. наук: 05.19.03 / Сарібєкова Діана Георгіївна. – Херсон, 2007. – 468 с.
3. Мельников Б. Н. Роль текстильных вспомогательных веществ. Прогресс текстильной химии и технологии / Б.Н. Мельников // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). – 2002. – т. XLVI, №1. – С. 9 – 19.
4. Глубіш П. А. Хімічна технологія текстильних матеріалів (Завершальне оброблення): навчальний посібник / П.А. Глубіш. – К.: Арістей, 2006. – 304 с.
5. Мельников Б. Н. Современные способы заключительной отделки тканей из целлюлозных волокон / Б.Н. Мельников, Т.Д. Захарова. – М.: Легкая индустрия, 1975. – 208 с.
6. Сарібєкова Д. Г. Применение катионоактивных полимеров для улучшения качества олеофобной отделки ткани / Д.Г. Сарібєкова, Л.В. Салеба, А.Н. Кулиш, Н.В. Томашевская, Г.С. Сарібєков // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. – 2013. – №3. – С. 3 – 7.

### References

1. Glubish, P.A. (1974). Maslootalkivayushchaya otdelka tekstil'nykh materialov [Oil repellent finish of textile materials]. Moscow [in Russian].
2. Saribekova, D. G. (2007). *Fizyko-khimichne obgruntuvannya tekhnolohiyi nadannya tekstyl'nykh materialam kyslotozakhysnykh vlastyvostey ta rozrobka kompozytsiy dlya yikh oderzhannya* [Physicochemical substantiation of the technology of providing textile materials with acid protection properties and the development of compositions for their obtaining]. Doctor's thesis. Kherson [in Russian].
3. Mel'nikov, B. N. (2002). *Rol' tekstil'nykh vspomogatel'nykh veshchestv. Progress tekstil'noy khimii i tekhnologii* [The role of textile auxiliaries. Progress of Textile Chemistry and Technology] Ros. khim. zh. (Zh. Ros. khim. ob-va im. D.I. Mendeleeva). – Rus. chem. j. (Journal of Russian Chemical Society named after D.Mendeleev), XLVI, 1, 9 – 19 [in Russian].
4. Hlubish, P. A. (2006). *Khimichna tekhnolohiia tekstyl'nykh materialiv (Zavershalne obroblennia)* [Chemical Technology of Textile Materials (Finishing)]. Kyiv [in Ukrainian].
5. Mel'nikov, B. N. & Zakharova, T. D. (1975). *Sovremennye sposoby zaklyuchitel'noy odelki tkaney iz tsellyuloznykh volokon* [Modern ways of final finishing fabrics from cellulose fibers]. Moscow [in Russian].
6. Saribekova, D. G., Saleba, L. V., Kulish, A. N., Tomashevskaya, N. V., Saribekov, G. S. (2013). *Primenenie katioaktivnykh polimerov dlya uluchsheniya kachestva oleofobnoy odelki tkani* [The use of cationic polymers to improve the quality of oleophobic fabric finishing]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta tekhnologii i dizayna*. – Bulletin of the St. Petersburg State University of Technology and Design, 3, 3 – 7 [in Russian].

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ПОЛИАМИНОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОЛЕОФОБНОГО ПОКРЫТИЯ

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

*Херсонский национальный технический университет*

**Цель.** В статье исследовано влияние производных полиаминов ВПК-402 и Полиамин ПК-2 на качество олеофобного покрытия хлопчатобумажной ткани, обработанной фторсодержащим препаратом *Aquarhob Softech*.

**Методика.** Определение олеофобных, гидрофобных, воздухопроницаемых свойств и устойчивости хлопчатобумажной ткани к действию кислот и химической чистки осуществляли согласно действующим ДСТУ.

**Результаты.** Установлено, что использование катионного полимера ВПК-402 повышает устойчивость полученного защитного аппрета до 3 – 4 циклов мыльно-содовых обработок;

значительно повышает устойчивость олеофобного эффекта к действию органических растворителей.

**Научная новизна.** Впервые предложено применение производных полиаминов ВПК-402 и Полиамин ПК-2 в качестве препаратов-фиксаторов олеофобного аппрета на поверхности хлопчатобумажных тканей.

**Практическая значимость.** Предложенный аппретирующий состав может использоваться в текстильной промышленности для улучшения качества олеофобного покрытия хлопчатобумажных текстильных материалов.

**Ключевые слова:** производные полиаминов, олеофобность, хлопчатобумажная ткань.

## USE OF DERIVED POLYAMINES TO IMPROVE THE QUALITY OF OLEO-PHOBIC COVER

SARIBIKOVA D. G., KUNIK O. M., SERVETNIK R. S., SARIBEKOV G. S.

*Kherson National Technical University*

**Purpose.** In article the influence of derivatives of polyamines ВПК-402 and Полиамин ПК-2 on the quality of oleo-phobic coating of cotton fabric treated with fluoride preparation Aquaphob Softech are investigated.

**Methodology.** Determination of oleo-phobic, hydrophobic, breathable properties and resistance of cotton fabric to the action of acids and chemical cleaning was carried out in accordance with the current DSTU.

**Findings.** It was established that the use of cationic polymer ВПК-402 increases the stability of the received protective batch to 3 – 4 cycles of soap and soda treatments; greatly increases the stability of the oleo-phobic effect to the action of organic solvents.

**Originality.** For the first time, the use of derivatives of polyamines ВПК-402 and Полиамин ПК-2 as the preparation-fixations of oleo-phobic cover on the surface of cotton fabrics was proposed.

**Practical value.** The proposed prescribing composition can be used in the textile industry to improve the quality of the oleo-phobic coating of cotton textile materials.

**Key words:** polyamines derivatives, oleo-phobic, cotton fabric.