

ВПЛИВ СТРУКТУРИ МАТЕРІАЛУ ТА КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАБРУДНЮВАЧА НА ЗАБРУДНЮВАНІСТЬ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

В роботі досліджено здатність текстильних матеріалів у вигляді тканин і трикотажу різного волокнистого складу забруднюватись різноманітними побутовими забрудненнями. Встановлено вплив наявності аפרету на матеріали, структури самих матеріалів та концентрації забруднювачів на величину забрудненості.

The ability of textile materials in the form of fabrics and knitted fabrics of different fiber composition of various contaminated household pollution are investigated in the article. The influences of the presence of dressing materials, structures of same materials and concentrations of pollutants by the amount of pollution are determined.

Ключові слова: аפרет, тканина, трикотаж, забруднювач, забруднюваність.

Вступ

Вироби з текстильних волокон і інших волокнистих матеріалів складають невід'ємну частину побуту кожної людини, а більшість з них входить в коло предметів постійного користування

В процесі експлуатації на виробах поступово осаджуються різні забруднення, які можуть розташовуватись по всій поверхні (загальне забруднення) чи носити характер окремих плям (локальні забруднення) [1].

Забруднюваність текстильних матеріалів – це здатність їх при взаємодії з навколишнім середовищем поглинати і утримувати різні за хімічною природою і фізичною формою речовини. Із зовнішнього середовища на волокнистих матеріалах осаджується багато забруднень у вигляді частинок пилу, сажі, окремих волокон.

Забруднюваність волокнистих матеріалів залежить від фізичних властивостей волокон, від наявності на їх поверхні каналів, лусочок і інших нерівностей поверхні, де утримуються частки забруднень, а також від площі поверхні волокнистих матеріалів.

Умови, у яких забруднення взаємодіють з одягом, різноманітні і вони виявляють значний вплив на інтенсивність забруднення та міцність зв'язку часток забруднень з текстильними матеріалами [2].

В повітрі, що оточує людину міститься значна кількість дрібних органічних та мінеральних частинок, різних за складом і розмірами. Ці частинки, знаходячись у завислому стані, осідають на текстильному матеріалі і в залежності від розміру, залишаються на поверхні тканини або попадають у пори. Таким чином, в основному забруднюються верхні білизняні вироби, столова та постільна білизна [3].

Забруднення виробів в процесі експлуатації супроводжується зміцненням зв'язку забруднення з волокном, деформуванням брудних частинок та їх впровадженням всередину волокна. При цьому у зв'язку з взаємодією механічних сил збільшуються і з'являються нові макро- і мікротріщини в волокні, що супроводжується проникненням і защемленням в них брудних включень.

В залежності від походження плями можна поділити на наступні групи: харчові, косметичні, лікарські, побутові, плями від продуктів обміну організму тощо. До харчових плям відносяться: жирові, білкові, плями від вин, фруктових та ягідних соків, напоїв (чай, кава, пиво) [1].

В пральному виробництві обробляють в основному білизна з водорозчинними забрудненнями, представляють собою забарвлені і незабарвлені речовини або їх суміші. Для видалення забруднень в процесі прання використовують різноманітні синтетичні миючі засоби (СМЗ), речовини для відбілювання, що в тій чи іншій мірі видаляють вказані забруднення.

Основний матеріал

В літературних джерелах фактично відсутні відомості на скільки ті чи інші за волокнистим складом чи структурою матеріали забруднюються найбільш поширеними побутовими забрудненнями. Тому метою даної роботи є дослідити зміну забруднюваності матеріалів (тканин та трикотажу) різного волокнистого складу (бавовна, льон, капрон) при зміні різних факторів забруднення обраними забруднювачами.

Для досліджень використовували бавовняну, лляну, поліамідну тканину та поліамідний трикотаж, характеристика яких наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика текстильних матеріалів

Вид матеріалу	Волокнистий склад	Лінійна густина, г/м	Поверхнева густина, г/м ²	Щільність, ниток/10 см		Переплетення
				основа	уток	
Тканина	Бавовна	104,64	128,54	254	74	Полотняне
Тканина	Льон	133,93	183,40	196	52	Полотняне
Тканина	Капрон	70,95	46,89	312	82	Полотняне
Трикотаж	Капрон	127,60	86,11	56*	51**	Гладь

Примітка: для трикотажу щільність по вертикалі – * петель/5 см; щільність по горизонталі – ** петель/5 см.

Забруднювали зразки просочуванням їх в розчинах (суспензії, емульсії) забруднювачів при кімнатній температурі впродовж 10 хв. Зразки віджимали, висушували та визначали коефіцієнти відбиття на блискомірі. За коефіцієнтами відбиття вихідних (не забруднених) зразків та зразків після забруднення розраховували процент забруднюваності за формулою:

$$Z = \frac{B_4 - B_3}{B_4} \cdot 100,$$

де Z – забрудненість зразків, %;
 B_4 – коефіцієнт відбиття вихідного зразка;
 B_3 – коефіцієнт відбиття забрудненого зразка.

На процес забруднюваності матеріалів впливає велика кількість факторів, деякі з яких розглянуто в даній роботі.

Для дослідження впливу апретування тканин різного волокнистого складу (бавовна, льон, капрон) та трикотажу (капрон) забруднювали вказані матеріали при однакових умовах різними видами забруднювачів. Паралельно з апретованими матеріалами обробляли деапретовані. Для всіх досліджуваних матеріалів визначали коефіцієнти відбиття до забруднення та після і розраховували процент забруднюваності. Одержані дані представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Вплив заключної обробки тканин на забруднюваність матеріалів

Вид забруднення	Забрудненість, %							
	Льон		Бавовна		Капрон тканина		Капрон трикотаж	
	апрет.	деапрет.	апрет.	деапрет.	апрет.	деапрет.	апрет.	деапрет.
Пил	6,5	12,8	13,5	36,5	2,1	5,1	11,3	23,2
Кава	42,4	43,6	38,5	41,7	8,2	10,1	27,8	30,5
Чай	21,7	45,7	29,2	38,5	6,2	7,1	21,6	23,2
Какао	29,3	48,9	36,5	42,7	6,2	9,1	22,7	33,7
Кетчуп	13,6	16,0	14,6	16,7	2,1	7,1	9,3	12,6
Сік яблучно-виноградний (білий)	2,2	7,4	2,1	6,3	1,0	5,1	5,3	10,5
Сік яблучно-виноградний (червоний)	33,7	40,4	28,1	40,6	5,2	7,1	22,7	27,4
Оливкова олія	2,2	4,3	1,1	5,1	1,0	5,1	3,1	6,3

З даних таблиці 2 видно, що зняття апрету призводить до більш швидкого забруднення матеріалів усіма досліджуваними забруднювачами. Це говорить про те, що апретування тканин (різні просочення тощо) зменшує здатність матеріалу забруднюватись, тобто вироби нові, що не піддавались пранню менше забруднюються.

Один і той самий матеріал забруднюється в різній мірі в залежності від виду забруднювача. Так лляна тканина найбільше забруднюється какао, чаєм, кавою; бавовняна – какао, кавою, червоним виноградно-яблучним соком, чаєм. Ці ж забруднення також впливають на матеріали з капрону, причому більше (майже в 2-3 рази) забруднюється трикотаж, що можна пояснити більш нещільною структурою.

Що стосується виду забруднювачів, то пилом найбільше забруднюється бавовняна тканина, кавою – лляна, чаєм – лляна, какао – лляна та бавовняна, кетчупом – в однаковій мірі і лляна, і бавовняна, соком виноградно-яблучним (особливо червоним) забруднюються більше льон та бавовна, суспензією оливкової олії – поліамідні матеріали (і тканина, і трикотаж). Це можна пояснити великою спорідненістю водних розчинів забруднювачів до гігроскопічних тканин – льону та бавовни.

Для визначення впливу структури (щільності) матеріалу на здатність забруднюватись із зразків вихідних тканин (після зняття апрету) витягували нитки для зменшення щільності. Після цього зразки витримували в досліджуваних забруднювачах, висушували та визначали забруднюваність. Одержані експериментальні дані представлені на рис. 1–6.

Дані з рис. 1 свідчать, що для бавовняної тканини зміна щільності від 190 ниток на 10 см до 220 ниток на 10 см приводить до зменшення забруднюваності на 5–7 %, подальше зростання щільності вже практично не впливає на забруднюваність при використанні всіх забруднювачів. Із забруднювачів, найбільший вплив виявляє какао, найменший – оливкова олія.

З рисунка 2 видно, що для лляної тканини зміна щільності від 150 до 200 ниток на 10 см, незначно впливає на забруднюваність при дії всіх забруднювачів. Самі забруднювачі поводять себе по різному. Найбільший вплив при зміні структури виявляє кава, какао, найменший – білий виноградно-яблучний сік та оливкова олія.

У випадку з лляною і бавовняною тканинами вплив какао можна пояснити комплексом діючих забруднювачів (порошок дисперсний какао, молоко – білок, цукор), що є водорозчинними і мають велику

спорідненість до волокон льону і бавовни. Оливкова олія (точніше емульсія оливкової олії в воді) має дуже малу спорідненість до цих волокон, тому й забруднює їх в меншій мірі.

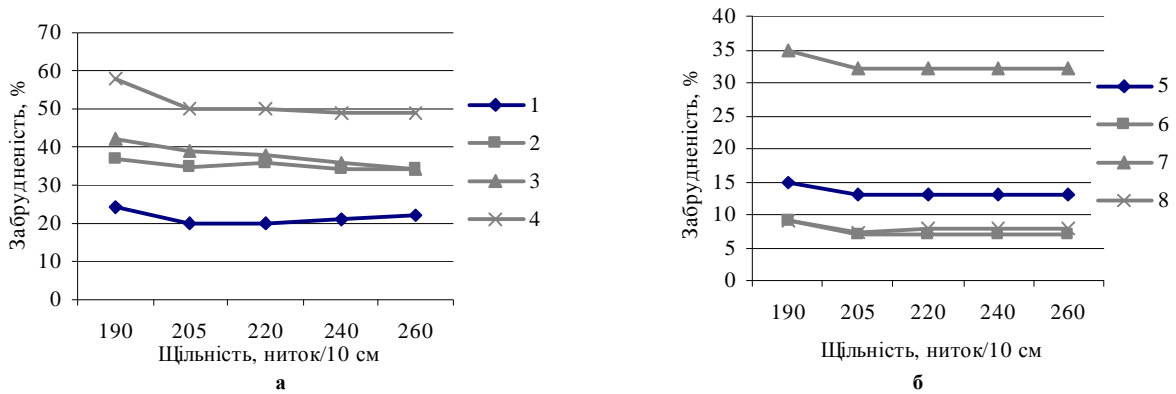


Рис. 1. Вплив структури бавовняної тканини на забрудненість пилом (1), кавою (2), часм (3) та какао (4) – (А), кетчупом (5), соком виноградно-яблучним (білим) (6), соком виноградно-яблучним (червоним) (7) та оливковою олією (8) – (Б)

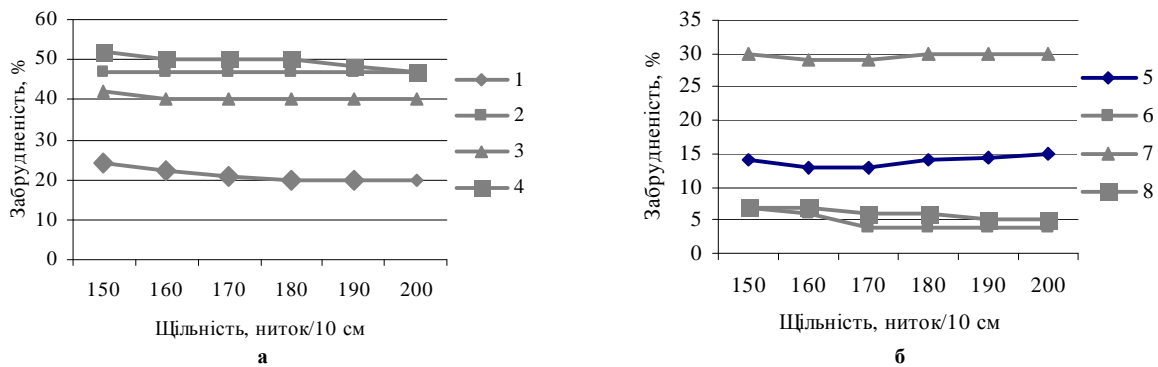


Рис. 2. Вплив структури льняної тканини на забрудненість пилом (1), кавою (2), часм (3) та какао (4) – (А), кетчупом (5), соком виноградно-яблучним (білим) (6), соком виноградно-яблучним (червоним) (7) та оливковою олією (8) – (Б)

На рисунку 3 представлено вплив структури поліамідної тканини на забруднюваність її різними забруднювачами

Капрон – поліамідна синтетична тканина, що володіє невеликою гідрофільністю, має меншу спорідненість до водних розчинів забруднювачів і тому забруднюється в значно меншій мірі, ніж гідрофільні бавовна та льон. При збільшенні щільності тканин у випадку забруднювачів какао та пилу (водна суспензія) відбувається деяке зменшення забруднюваності. При дії інших забруднювачів зміна структури поліамідної тканини практично не впливає на забруднюваність.

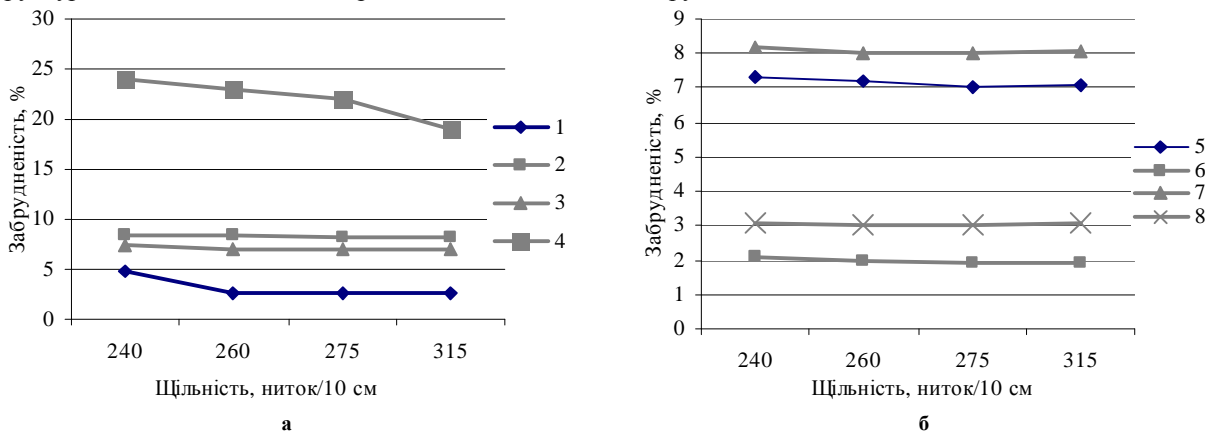


Рис. 3. Вплив структури поліамідної тканини на забрудненість пилом (1), кавою (2), часм (3) та какао (4) – (А), кетчупом (5), соком виноградно-яблучним (білим) (6), соком виноградно-яблучним (червоним) (7) та оливковою олією (8) – (Б)

Отже, всі досліджувані тканини виготовлені полотняним переплетенням, є досить щільними, тому очевидно, в межах розрідження тканин, вплив щільності не виявив великих змін в забруднюваності.

Для дослідження впливу концентрації забруднювача на забруднюваність матеріалів готували розчини забруднювачів різних концентрацій. Забруднювання матеріалів здійснювали за температури використання забруднювачів під час експлуатації виробів.

На рис. 4 показано вплив концентрації какао на забруднюваність всіх досліджуваних матеріалів.

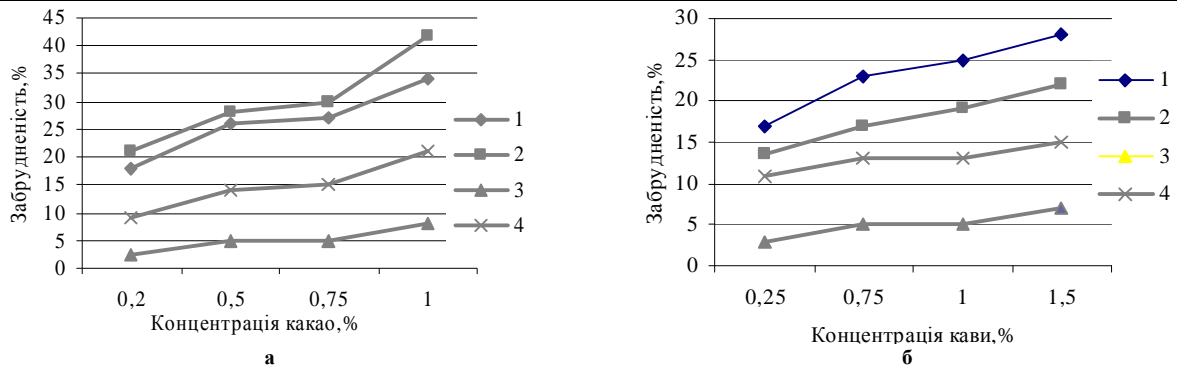


Рис. 4. Вплив концентрації какао (А) та кави (Б) на забрудненість тканин: льону (1), бавовни (2), капрону (3) та трикотажу з капрону (4)

З рисунку 4 слідує, що підвищення концентрації забруднювача як какао, так і кави в ванні призводить до збільшення кількості забруднення на матеріалах. Найбільше забруднюється при цьому бавовняна тканина. Трохи менша забрудненість (хоч також висока) у льняної тканини. Поліамідні матеріали (тканина і трикотаж) забруднюються менше, особливо тканина, що можна пояснити їх меншою спорідненістю до розчину забруднювача, а тканини – ще й високою щільністю структури. Аналогічну картину можна спостерігати і при зміні концентрації розчину чаю (рисунки 5 А): більшого забруднення набуває льняна тканина, хоча різниця між забрудненням льняної і бавовняної тканини складає 2–3 %, тобто вони забруднюються практично однаково, як і при зміні концентрації кави.

Зміна концентрації олії в емульсії (рисунки 5 Б) також призводить до зміни забруднюваності досліджуваних матеріалів. Сам процес забруднення проходить по-різному. Для льняної тканини та бавовняної від концентрації 1 % олії в емульсії до 2 % відбувається деяке підвищення забруднюваності, а підвищення забруднювача до 2,5 % призводить до збільшення кількості забруднення на льняній тканині та не впливає на забрудненість бавовняної.

Що стосується поліамідних (капронових) тканини і трикотажу, то вони в силу меншої своєї гідрофільності та гідрофобності олії повинні забруднюватись більше, ніж гідрофільні льон та бавовна, але вони забруднюються менше. Це очевидно, можна пояснити дуже великою щільністю і гладкістю поліамідних матеріалів, в результаті чого емульсія має меншу змогу проникнути в структуру тканини та трикотажу і забруднити їх.

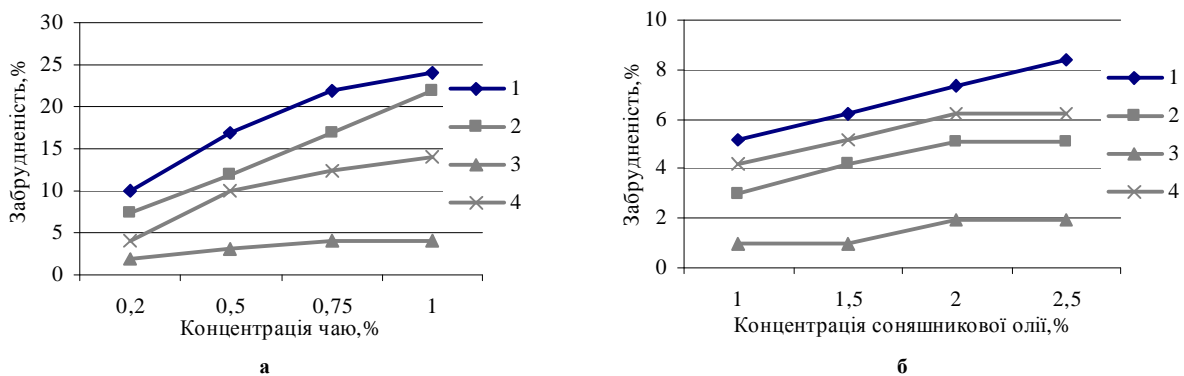


Рис. 5. Вплив концентрації чаю (А) та соняшникової олії (Б) на забрудненість тканин: льону (1), бавовни (2), капрону (3) та трикотажу з капрону (4)

Висновки

Проведені експериментальні дослідження щодо впливу наявності чи відсутності апрету на матеріалах, а також структури матеріалів на їх здатність забруднюватись різними видами побутових забруднень дають можливість зробити висновки:

- зняття апрету приводить до більш швидкого забруднення текстильних матеріалів: і тканин, і трикотажу;
- підвищення концентрації забруднювача проводить до збільшення кількості забруднення на матеріалах;
- зміна щільності тканин в досліджуваних межах практично не впливає на забруднюваність, хоча в деяких випадках видно, що чим більша щільність, тим більше забруднюється тканина.

Література

1. Брюхова І.Г. Технологія обробки виробів на підприємствах служби сервісу : [навчальний посібник] / Брюхова Г.І., Степанова Л.С., Тарасова Г.І. – Львів : Новий світ_2000, 2008. – 230 с.

2. Федорова А.Ф. Технология химической чистки и крашения одежды : [учеб. для вузов] / Федорова А.Ф. – М. : Легкая индустрия, 1973. – 304 с.

3. Справочная книга мастера прачечного производства / [Ф.П. Бельфер, В.П. Буданов, В.П. Ильин, Е.И. Лихтцер и др.]. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 256 с.

Рецензент: проф. Мандзюк І.А.

Надійшла 15.2.2012 р.

УДК 677.862.52

Д.Г. САРИБЕКОВА

Херсонский национальный технический университет

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОТДЕЛОЧНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ КИСЛОТОЗАЩИТНОЙ ОТДЕЛКИ

У статті наведені результати досліджень, присвячених теоретичному й експериментальному обґрунтуванню застосування гідрофобізуючих препаратів для надання текстильним матеріалам кислотозахисних властивостей.

The results of researches of theoretical and experimental substantiation of using waterproofing agents for giving acid-proof properties to textile materials.

Ключові слова: кислотозахисна обробка, гідрофобізатори, кислотонепроникність, целюлозовміщуючий текстильний матеріал.

Введение

Комплекс кислотозащитных свойств ткани после отделки включает такие показатели как кислотостойкость и кислотонепроницаемость. Оба этих показателя важны для эксплуатационной характеристики тканей. Однако эти показатели не являются взаимосвязанными: наличие эффекта кислотонепроницаемости, устойчивого к многократным мыльно-содовым обработкам, не гарантирует кислотостойкости текстильного материала.

Анализ предыдущих исследований и постановка проблемы

Анализ патентной и периодической литературы, посвященной процессам придания кислотозащитных свойств текстильным материалам, позволяет отметить, что не существует отдельного класса препаратов, предназначенных для кислотозащитной отделки, и для этой цели используют отдельные гидрофобизаторы [1]. Химическое соединение, предназначенное для придания волокнистым материалам гидрофобных свойств, должно включать в себя условно две части: активные группы, посредством которых гидрофобизатор присоединяется к волокну, и группы или цепочку с гидрофобными концами, способными образовывать на текстильных материалах сплошной застил, т.е. новую гидрофобную поверхность. Используемые гидрофобизирующие препараты отличаются по химической природе и типу радикала, ответственного за образование сплошного заслона, т.е. новой поверхности, экранирующей гидрофильные группы волокна от взаимодействия с молекулами воды. Концевые группы в составе отделочного препарата определяют поверхностную энергию субстрата, т.е. главного параметра, характеризующего устойчивость текстильного материала к смачиванию различными жидкостями.

Цели исследования

Целью исследования являлось теоретическое и экспериментальное обоснование выбора отделочных препаратов для придания кислотозащитных свойств текстильным материалам.

Объекты и методы исследований

В данной работе для выбора препаратов с целью придания кислотозащитных свойств текстильным материалам нами усовершенствована классическая классификация гидрофобизаторов: в зависимости от химического строения групп, образующих гидрофобную поверхность, препараты разделены на три группы вместо шести, то есть препараты 1-го – 4-го классов традиционной классификации объединены в один класс, поскольку они имеют одинаковые гидрофобные радикалы – остатки высших жирных кислот (табл. 1).

Для придания кислотозащитного эффекта текстильным материалам в данной работе были использованы промышленно-выпускаемые и получившие широкое практическое применение гидрофобизирующие препараты различной природы, отличающиеся по строению гидрофобного радикала.

Поскольку для заключительной отделки хлопчатобумажных тканей в настоящее время находят широкое применение препараты на основе высших жирных кислот и соли циркония [2], в работе использовались персистол Е и аквафоб ПСЦ (гидрофобный радикал $R - C_{17}H_{35}$).

Из ряда известных кремнийорганических препаратов были выбраны кремнийорганические эмульсии 136–157М, ГКЭ 50–94М, Н21637 и водорастворимый препарат ГКЖ–11К (гидрофобный радикал у всех перечисленных силиконовых веществ – $R - CH_3$).

Параллельно эксперимент осуществлялся с препаратами класса фторорганических соединений зарубежного производства: Олеофобол SL, Олеофобол С, Диполит 450, Диполит 481, Кратан ВГО, СКФ–32.

Для сопоставления полученных результатов использовали также известные полимерные препараты,