

промышленности. – 2007. – № 1С (300).

5. Кудрявин Л.А. Разработка методов визуализации структуры трикотажа при его автоматизированном проектировании. /Л.А.Кудрявин, Е.Ю.Шустов, Ю.С.Шустов – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2006. – 139 с.

6. Шалов И.И. Основы проектирования трикотажного производства с элементами САПР/ И.И. Шалов, Л.А. Кудрявин. – М.: Легпромбытиздат, 1989. – 288 с.

Надійшла 5.4.2011 р.

УДК 677.027

В.В. ЗАДОРЖНИЙ, Т.О. НЕСТЕРЕНКО
Херсонський національний технічний університет

НАДАННЯ КОМПЛЕКСУ ВОДО- ТА БРУДОВІДШТОВХУЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОЛІПРОПІЛЕНОВИМ ТКАНИНАМ

У статті наведено результати досліджень впливу різноманітних за хімічною природою гідрофобізуючих оздоблювальних препаратів на водо- та брудовідштовхуючі властивості текстильних матеріалів із поліпропіленових волокон.

The results of researches of the influence of the different hydrophobic finishing agents on water-resistance and anti-dirt properties of the polypropylene fabrics are given in the article.

Ключові слова: водо- та брудовідштовхуючі властивості, фтор- та кремнійорганічні оздоблювальні препарати.

Вступ

До найбільш перспективних галузей легкої промисловості, що швидко розвиваються, відноситься виробництво текстильних матеріалів. В даний час головною задачею цієї галузі є інтенсивне оновлення асортименту продукції, яка відповідає за якістю кращим світовим стандартам. Якість готової текстильної продукції у значній мірі залежить від рівня опоряджувального виробництва як завершального етапу в процесі виробництва текстильних матеріалів. Підвищуючи рівень опоряджувального виробництва, можна домогтися зниження собівартості, витрат та покращення якості продукції, що дозволяє досягти суттєвого підвищення її конкурентоспроможності на вітчизняному та зарубіжному ринках.

В останні роки набуває все більшу актуальність проблема надання спеціальних властивостей текстильним матеріалам, серед яких особливе місце посідає надання комплексу спеціальних видів оздоблення, а саме водо- та брудовідштовхуючих властивостей текстильним матеріалам.

Поліпропіленові текстильні матеріали з водо- та брудовідштовхуючими властивостями використовують для дизайну та художньо-декоративного оздоблення інтер'єрів, а також та для виготовлення автомобільних чохлів.

Аналіз попередніх досліджень та постановка проблеми

Дослідженнями встановлено, що для брудовідштовхуючої обробки текстильних матеріалів можуть застосовуватися водонерозчинні дрібнодисперсні речовини (окисли металів, кремнію й ін.) і водорозчинні препарати (ацетати, форміати й оксихлориди цирконію й алюмінію, алкілсиліконати натрію, алюмометилсиліконат натрію, препарат ГПА й ін.), які при високій температурі в процесі сушіння текстильних матеріалів утворюють у порах волокна тонкодисперсні водонерозчинні сполуки.

У науково-технічній літературі існує досить відомостей про надання брудовідштовхуючих властивостей бавовняним (БВ-обробка) текстильним матеріалам різними препаратами на основі кремнійорганічних сполук (ГКР – 11, АМСР-3, ГПА) [1 – 4]. Однак практично відсутні відомості про надання синтетичним (поліпропіленовим) текстильним матеріалам високих брудовідштовхуючих властивостей.

У зв'язку із цим дана робота присвячена розробці ефективних брудовідштовхуючих композицій для поліпропіленових тканин меблево-декоративного асортименту.

Мета дослідження

Метою дослідження було вивчення впливу різних за хімічною природою оздоблювальних препаратів на водо- та брудовідштовхуючі властивості поліпропіленових тканин меблево-декоративного асортименту.

Об'єкти та методи досліджень

Для досліджень були використані наступні поліпропіленові тканини: тканина меблево-декоративна арт. КС-36; тканина для пошиття автомобільних чохлів арт. КС – 34. З кремнійорганічних препаратів були використані емульсія рідини 136-157М, ГКР-11К, парафіно-стеариновий препарат Аквафоб ПСЦ та фторорганічний препарат Антідрін FS. Апретування тканини здійснювалося в лабораторних умовах на двовальній плюсовці з подвійним зануренням і подвійним віджимом до залишкової вологості 80 %,

висушувалися при температурі 90 °С. Водовідштовхувальні властивості визначали згідно ДСТУ ISO 9865-2001 і ГОСТ 11209-85. Водотривкість визначали відповідно до ГОСТ 3816-81. Визначення водопоглинання здійснювалося відповідно до ГОСТ 3816-81. Забруднення текстильних матеріалів сухим пігментним забрудненням здійснювали за відомою методикою Глубіша П.А [1]. Коефіцієнт відбиття забрудненої тканини визначали на фотометрі Srecol-10.

Для оцінки впливу оздоблювальних препаратів на забруднюваність і брудовидалення текстильних матеріалів визначали наступні показники, що характеризують їх протизабруднюючі властивості:

- коефіцієнт брудовідштовхуючих властивостей відносно сухого забруднення (БВВ);
- коефіцієнт брудовидалення (БВ);
- коефіцієнт протизабруднюючої обробки (ПЗ).

$$\text{БВВ} = \frac{R_3}{R_{\text{вих}}} \cdot 100 \quad (1)$$

$$\text{БВ} = \frac{R_{30} - R_{03}}{R_{\text{вих}} - R_3} \cdot 100 \quad (2)$$

$$\text{ПЗ} = \frac{\text{БВВ} + \text{БВ}}{2} \quad (3)$$

де R_3 – коефіцієнт відбиття тканини після забруднення, %;
 $R_{\text{вих}}$ – коефіцієнт відбиття вихідної тканини, %;
 R_{30} – коефіцієнт відбиття відіпраної або очищеної тканини після забруднення, % [1].

Результати досліджень та їх обговорення

Застосування брудовідштовхуючих і брудовидалюючих обробок тканин дозволить збільшити строк носки виробів, скоротити число прань і чищень. Розмаїтість волокон, застосовуваних у текстильній промисловості, і джерел забруднення не дозволяє створити хімічний препарат, який би надавав тканинам з різних волокон універсальні протизабруднюючі властивості [1].

По своїй природі поліпропіленове волокно серед всіх хімічних волокон має найбільш високі гідрофобні властивості (вологість волокна при н.у. близька до нуля). Однак слід зазначити, певний асортимент текстильних матеріалів, особливо меблево-декоративні тканини, випускаються суворими. У процесах технологічної переробки волокон на них наносять різні речовини: замаслювачі, антистатиками і т.д. Всі антиелектростатичні препарати, утворюючи іонізований гідрофільний шар, що сприяє збільшенню вмісту води, й тим самим (при певному вмісті на волокні) знижують його гідрофобні та протизабруднюючі властивості, що тільки підвищують схильність виробу до забруднення, замаслювачі сприяють закріпленню пігментного бруду на волокні, тим самим погіршуючи його чищення.

Для досягнення поставленої задачі були використані 50 %-ва емульсія кремнійорганічної рідини KE 136-157М, яка була виготовлена в лабораторних умовах з кремнійорганічного масла, що виробляється безпосередньо на ЗАТ ВО «Кремнійполімер» під торговельною назвою 136-157М. Відомо, що сітчаста структура кремнійорганічного полімеру утворюється при термообробці 150°С. Для зниження концентрації і часу термообробки використовували допоміжний реагент – сіль цирконію у оптимальній концентрації (10 г/л). Не менш важливою властивістю сілі цирконію є здатність посилювати гідрофобний ефект, завдяки утворенню комплексної сполуки катіону Zr^{4+} з кремнійорганічним полімером та обумовлює більшу тривкість до прання та хімічного чищення. Парфіно-стеариновий препарат Аквафоб ПСЦ, а також фторорганічний препарат Антідрін FS.

Таблиця 1

Вплив концентрації оздоблювальних препаратів на водопоглинання поліпропіленової тканини КС-34

Склад і показник якості гідрофобної обробки	Варіанти обробки					
	Н	1	2	3	4	5
	Концентрація, г/л					
KE 136-157М	-	10	20	30	50	60
Ацетат цирконію	-	10	10	10	10	10
Водопоглинання, %	28,7	13,9	10,1	7,5	6,8	5,4
Аквафоб ПСЦЕ	-	10	20	30	50	60
Водопоглинання, %	28,7	26,5	22,8	15,5	13,4	5,3
Антідрін FS	-	10	20	30	50	60
Водопоглинання, %	28,7	27,5	22,9	20,5	11,0	11,0

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що вже при концентрації препарату 30 г/л спостерігається зниження водопоглинання необробленої тканини з 28 % до 7,5 %. Подальше підвищення концентрації приводить до незначного зниження водопоглинання. Мінімальне водопоглинання при використанні

препарату Аквафоб ПСЦ досягається лише при концентрації 60 г/л. Найбільш високе водопоглинання (11 %) при використанні препарату Антідрін FS (концентрація препарату в просочувальному розчині 50 г/л) і практично не змінюється при її збільшенні в просочувальному розчині.

Таблиця 2

Гідрофобні властивості просоченої тканини арт. КС-36

Оздоблювальний препарат, концентрація г/л	Водовідштовхування, у.о. (рівень)	Водотривкість, Па (мм вод. ст.)	Крайовий кут змочування, °
КЕ 136-157М, ацетат цирконію, 30: 10	90 (рівень 5)	2158 (220)	119
Аквафоб ПСЦ, 60	80 (рівень 4)	2354 (240)	115
Антідрін FS, 50	90 (рівень 5)	2158 (220)	118

Отже, використання вищезазначених препаратів дозволяє отримати достатньо високі показники гідрофобних властивостей на поліпропіленовому текстильному матеріалі. Мінімальна концентрація цих препаратів задля досягнення високих показників гідрофобності складає для КЕ 136-157М з сіллю цирконію – 30: 10 г/л, Аквафоб ПСЦ – 60 г/л, Антідрін FS – 50 г/л відповідно.

Відомо, що використання брудовідштовхуючих та брудовидаляючих оздоблень текстильних матеріалів меблево-декоративного асортименту, тканин для виготовлення чохлаів сприяє підвищенню споживчих властивостей, збільшенню строку служби, скороченню кількості чисток.

У даній роботі досліджено можливість надання БВВ (брудовідштовхуючих властивостей) поліпропіленовим текстильним матеріалам на основі застосування емульсії водонерозчинної кремнійорганічної сполуки КЕ 136-157М, а також ряду гідрофобізаторів різної хімічної природи.

Забруднення зразків тканини до і після обробки робили сумішню сажі й тальку в співвідношенні 1: 39 відповідно до відомої методики [1]. Критеріями оцінки протизабруднюючої обробки оздобленого текстильного матеріалу були коефіцієнт брудовідштовхування відносно сухого забруднення (БВВ), коефіцієнт брудовидалення (БВ), коефіцієнт протизабруднюючої обробки (ПЗ).

Для визначення показників брудозахисної обробки забруднені зразки прали в розчині мийного засобу 5 г/л при температурі 40-45 °С протягом 5 хв. при модулі ванни 50, промивання й сушіння. Після визначали коефіцієнт відбиття на приладі Spresol-10. Показники, що характеризують протизабруднюючі властивості, визначали за формулами (1-3).

При виборі концентрації препарату керувалися отриманими нами даними при дослідженні впливу концентрації препаратів на гідрофобні й протизабруднюючі властивості.

Таблиця 3

Показники протизабруднюючої обробки на основі застосування КЕ 136-157М з ацетатом цирконію (10 г/л)

Оздоблювальний препарат, концентрація г/л	Показники, %		
	БВВ	БВ	ПЗ
Необроблена	32,79	43,90	38,34
КЕ 136-157М, 10	60,00	37,50	48,75
КЕ 136-157М, 20	61,29	37,50	49,40
КЕ 136-157М, 30	63,93	45,45	54,69
КЕ 136-157М, 40	61,29	54,17	57,73
КЕ 136-157М, 50	77,05	50,00	63,52
КЕ 136-157М, 60	75,81	60,00	67,90
КЕ 136-157М, 80	77,05	71,43	74,24

Аналіз даних табл. 3 показує, що застосування КЕ 136-157М з допоміжним реагентом ацетатом цирконію у концентрації 10 г/л в просочувальному розчині дозволяє майже вдвічі підвищити з 33 до 78 % брудовідштовхуючі властивості (БВВ) обробленого текстильного матеріалу. Однак при цьому ступінь брудовидалення не перевищує 65 %. У цілому ж протизабруднюючі властивості досить високі й при підвищенні концентрації емульсії до 80 г/л становлять 74 % (рис. 1).

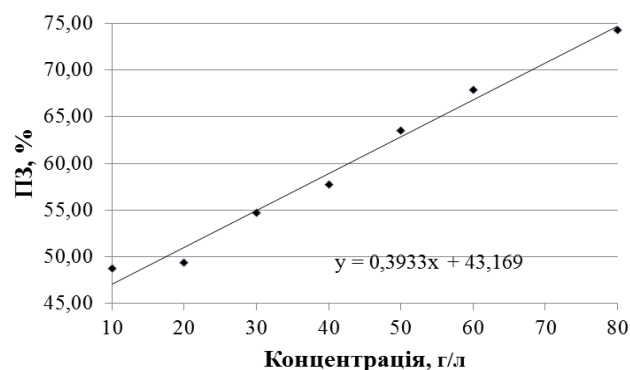


Рис. 1. Вплив концентрації кремнійорганічної сполуки КЕ 136-157М на протизабруднюючі властивості тканини

Показники протизабруднюючої обробки на основі застосування препарату Антідрін FS

Оздоблювальний препарат, концентрація г/л	Показники, %		
	БВВ	БВ	ПЗ
Необроблена	32,79	43,90	38,34
Антідрін FS, 10	57,38	38,46	47,92
Антідрін FS, 20	58,33	40,00	49,17
Антідрін FS, 30	60,66	45,83	53,24
Антідрін FS, 40	61,67	47,83	54,75
Антідрін FS, 60	61,67	56,52	59,09
Антідрін FS, 80	63,93	54,55	59,24

Як видно з даних табл. 4, застосування спеціалізованого фторорганічного препарату Антідрін FS для протизабруднюючої обробки не дозволяє одержати на поліпропіленовому текстильному матеріалі досить високих показників БВВ, БВ й ПЗ (рис. 2.), які визначають ефективність протизабруднюючих властивостей.

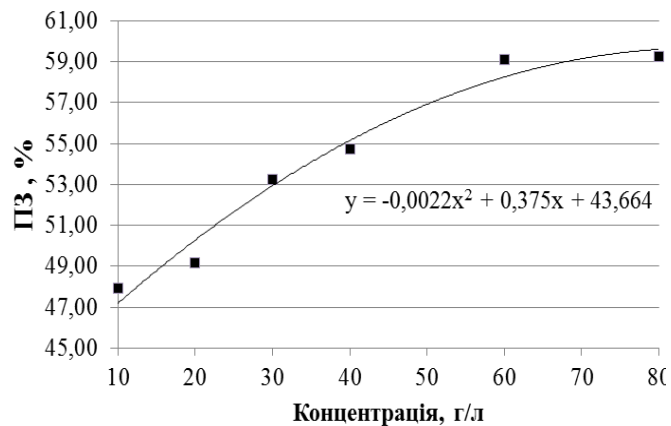


Рис. 2. Вплив концентрації фторорганічного препарату Антідрін FS на протизабруднюючі властивості тканини

Показники протизабруднюючої обробки

Оздоблювальний препарат, концентрація г/л	Показники, %		
	БВВ	БВ	ПЗ
Необроблена	32,79	43,90	38,34
Аквафоб ПСЦ, 10	56,45	59,26	57,86
Аквафоб ПСЦ, 20	59,02	56,00	57,51
Аквафоб ПСЦ, 30	65,57	52,38	58,98
Аквафоб ПСЦ, 40	70,49	55,56	63,02
Аквафоб ПСЦ, 50	69,35	68,42	68,89
Аквафоб ПСЦ, 60	74,19	68,75	71,47
Аквафоб ПСЦ, 80	77,05	78,57	77,81

При просоченні поліпропіленової тканини розчинами, які містили препарат Аквафоб ПСЦ, було отримано найбільш високі показники БВВ, БВ та ПЗ близько 77-78 % (рис. 3). Однак при органолептичній оцінці було відмічено, що після обробки парафіно-стеариновим препаратом Аквафоб ПСЦ змінюється відтінок кольору тканини та на поверхні залишаються білі воскоподібні розводи.

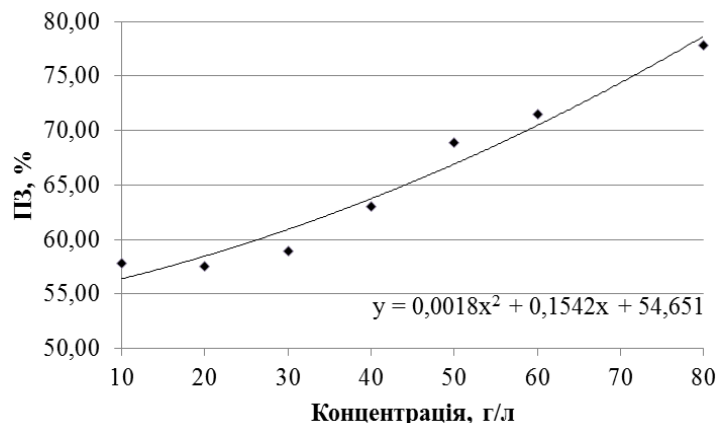


Рис. 3. Вплив концентрації Аквафоб ПСЦ на протизабруднюючі властивості тканини

Показники протизабруднюючої обробки

Оздоблювальний препарат, концентрація г/л	Показники, %		
	БВВ	БВ	ПЗ
Необроблена	32,79	43,90	38,34
ГКР+ПАА+Zr, 10: 30: 10	62,30	17,39	39,84
ГКР+ПАА+Zr, 20: 30: 10	62,30	34,78	48,54
ГКР+ПАА+Zr, 30: 30: 10	63,93	45,45	54,69
ГКР+ПАА+Zr, 40: 30: 10	63,33	50,00	56,67
ГКР+ПАА+Zr, 50: 30: 10	62,30	73,91	68,10
ГКР+ПАА+Zr, 60: 30: 10	63,93	77,27	70,60
ГКР+ПАА+Zr, 80: 30: 10	63,93	81,82	72,88

Як видно з даних табл. 6, застосування відомої композиції для надання брудовідштовхуючих властивостей не дозволяє одержати на поліпропіленовому текстильному матеріалі досить високих показника БВВ, однак при концентрації 80 г/л ГКР-11К у просочувальному розчині можна досягти високих показників брудовидалення (БВ), однак цей показник більш важливий для текстильних матеріалів постільного та сорочкового асортименту. В цілому, протизабруднюючі властивості оздоблення метилсіліконатом калію досить високі і перевищують 72 % (рис. 4).

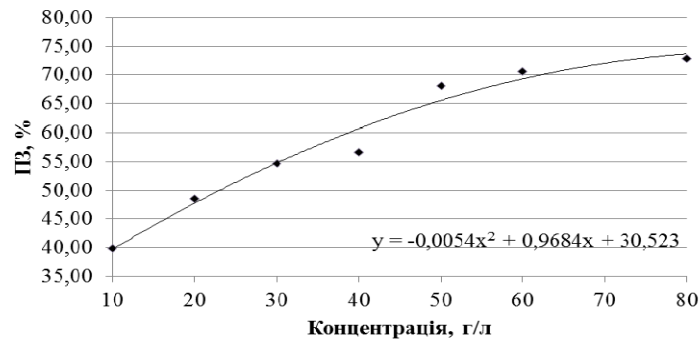


Рис. 4. Вплив концентрації метилсіліконату калію на протизабруднюючі властивості тканини

Порівняння показників якості водо-, брудовідштовхувальних властивостей просоченої поліпропіленової тканини з відомим складом на основі ГКР-11К та розчинного ПАА для надання брудозахисних властивостей текстильним матеріалам наведено у табл. 6.

Таблиця 6

Показники водо- і брудозахисних властивостей

Оздоблювальний препарат, концентрація г/л	Показники гідрофобних властивостей			Показники брудозахисної обробки, %		
	ВВ, у.о. (рівень)	ВТ, Па (мм вод. ст.)	ВП, %	БВВ	БВ	ПЗ
Необроблена	0 (0)	0 (0)	28,7	32,79	43,90	38,34
КЕ 136-157М, 50 Ацетат цирконію, 10	90 (5)	2158 (220)	6,8	78,33	53,85	66,09
Антідрін FS, 80	90 (5)	2158 (220)	11,0	63,93	54,55	59,24
Аквафоб ПСЦ, 60	80 (4)	2354 (240)	5,3	75,41	73,33	74,37
ГКР-11К, 80 Ацетат цирконію, 10 ПАА, 30	70 (3)	2256 (230)	18,4	63,33	81,82	72,58

Отримані нами дані показали, що при введенні в просочувальну сполуку на основі ГКР-11 та 30 г/л поліакриламід у разі з допоміжним реагентом сіллю цирконію дозволяє одержати найбільш високий показник 81 % брудовидалення. Однак одночасно показник БВВ становить усього 63 %. Для меблево-декоративних тканин і текстильних матеріалів для пошиття чохла необхідний, насамперед, високий показник БВВ. Отже, серед використаних препаратів перевагу було надано складу на основі 50 %-ої емульсії КЕ136-157М з сіллю цирконію у співвідношенні 50: 10 г/л, використання якого дозволяє отримати комплекс водо-, брудовідштовхуючих властивостей на поліпропіленовій тканині.

Висновки

Таким чином, аналіз отриманих результатів показав, що найбільш високі показники БВВ оздоблення та ступеню брудовидалення (БВ) досягаються при використанні просочувальних розчинів на

основі препаратів Аквафоб ПСЦ (60 г/л), КЕ 136-157М з сіллю цирконію у співвідношенні 50: 10 г/л, ГКР-11К, сіллю цирконію та ПАА (80: 10: 30 г/л). Використання фторорганічного препарату Антідрін FS для протизабруднюючого оздоблення не ефективно, оскільки він не сприяє підвищенню протизабруднюючих властивостей оздобоної поліпропіленової тканини.

Література

1. Глубиш П. А. Противозагрязняемая отделка текстильных материалов / П. А. Глубиш. – М.: Легкая индустрия, 1979. – 152 с.
2. Легчилина Л.М. Грязеотталкивающая отделка мебельных тканей / Л.М. Легчилина, Г.И. Голикова // Текстильная промышленность. – 1985. – № 3. – С. 64.
3. Ткачук О.Л. Придание противозагрязняемых свойств хлопчатобумажной ткани на основе применения водорастворимого силикона / О.Л. Ткачук, Г.С. Сарибекоев // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. – 2005. – № 1 (10). – С. 257-260.
4. Склад для грязевідштовхуючої обробки текстильних матеріалів: Пат.818 Україна, МПК D 06 M 15/227 / П.А. Глубиш, І.В. Потапенко, К.О. Баканов. – № 93230159; Заявлено 28.01.93; Опубл. 15.12.93, Бюл № 2. – 3 с.

Надійшла 6.4.2011 р.

УДК 677.1.687

М.П. БЕРЕЗНЕНКО, В.І. ВЛАСЕНКО, В.І. ВІСЛЕНКО, Н.О. КУРЛОВА

Київський національний університет технологій та дизайну

Л.В. МІХІЄНKOBA

Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»

РОЗРОБКА НОВОГО АСОРТИМЕНТУ СИНТЕТИЧНИХ НИТОК, МОДИФІКОВАНИХ НАНОПРЕПАРАТАМИ

Робота присвячена розробці методу надання бактерицидного ефекту текстильним матеріалам за рахунок введення в структуру волокон нанорозмірних частинок деяких металів (срібла, міді, заліза).

В роботі також запропоновано використання модифікованих синтетичних комплексних ниток в суміші з луб'яними волокнами. Комбінація натуральних волокон і модифікованих синтетичних ниток дає можливість одержання текстильних матеріалів з високими гігієнічними та антимікробними властивостями.

Ключові слова: бактерицидний ефект, нанорозмірні частинки, модифіковані синтетичні комплексні нитки, гігієнічні, антимікробні властивості.

На кінець минулого століття суттєво збільшилось виробництво різних видів технічного текстилю з специфічними властивостями: антистатичного, струмопровідного, антимікробного, високосорбційного і висококапілярного, крово-, водовідштовхуючого і інших [1]. Вони призначені для використання в певних галузях застосування (для захисного, медичного, спортивного одягу; як еко-, агро-, гео- та будівельний текстиль тощо). Такі матеріали, як правило, мають декілька корисних властивостей і отримали назву «поліфункціональні бар'єрні текстильні матеріали».

Залежно від потреб поліфункціональні матеріали можливо одержувати: за рахунок змішування волокон з різними властивостями; модифікації волокнистих матеріалів та їх поверхні; створення багаточастинкових матеріалів тощо.

Проблема розробки та виготовлення бактерицидного текстилю набула особливого значення в зв'язку з погіршенням умов внутрішнього і зовнішнього середовища життєдіяльності людини.

Текстильні матеріали, які мають антимікробну функцію і здатність змінювати бактеріостатичну активність при зміні умов зовнішнього середовища, мають прикладне значення і представляють науковий інтерес. Досягається такий ефект різними способами, наприклад, обробленням текстильних виробів хімічними засобами; вв'язуванням ниток, що містять антимікробні добавки, в структуру зворотної сторони текстильного матеріалу, що контактує з тілом людини [2].

В Університеті розроблюється метод надання бактерицидного ефекту виробам із текстилю за рахунок введення в об'єм або на поверхню волокон нанорозмірних частинок деяких металів або їх оксидів (срібла, міді, цинку, магнію, олова та інших) [3]. Цей метод є предметом наших досліджень при створенні поліфункціональних матеріалів за рахунок використання в їх структурі модифікованих наночастинками синтетичних ниток та луб'яних волокон, які мають природні бактерицидні властивості (льон, конопля) [4, 5]. Ми припускали, що комбінація в одному матеріалі компонентів природного походження і модифікованих синтетичних ниток дає можливість одержання текстильних матеріалів з високими гігієнічними та антимікробними властивостями. Використання волокнистих матеріалів, одержаних за цією технологією, має сприяти виготовленню конкурентоздатної продукції – виробів побутового, технічного та медичного призначення, фільтрувальних, будівельних матеріалів тощо.