

1. Проблеми і перспективи розвитку льонарства та коноплярства в Україні // Матеріали науково-технічної конференції молодих вчених, 12-14 листопада 2003 р. – Глухів. 2003. – 92 с.
2. Гусев В.Е. Химические волокна текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1971. – 608 с.
3. Эксплуатационные свойства материалов для одежды и методы оценки их качества: Справочник. – М., Легпищепром. – 1984. – 124 с.
4. Комп'ютерна програма «Composite»: А.с. 19191 Україна / О.В.Серов, М.Й.Расторгуєва, О.В.Горизонтова – № 19258; Заявл. 16.11.2006; Опубл. 10.01.2007.

Надійшла 25.3.2009 р.

УДК 675.01: 675.046

О.А. ОХМАТ, А.А. ГОРБАЧОВ, О.Д. ОРЛОВА
Київський національний університет технологій та дизайну

ВПЛИВ ГІДРОФІЛЬНО-ГІДРОФОБНОГО БАЛАНСУ ТА ДЗЕТА-ПОТЕНЦІАЛУ ШКІРИ НА АДГЕЗІЮ ПОКРИВНИХ ПЛІВОК

Стаття присвячена вивченню впливу ступеня гідрофобності структурних елементів дерми на адгезію покриття на шкірі. Виявлені залежності усмоктувальної здатності поверхні дерми та адгезії покриття до сухої і мокрої шкіри від гідрофільно-гідрофобного балансу шкіри. На основі механізму формування структури дерми виявлено вплив дзета-потенціалу шкіри на зміну адгезії покриття.

Надання поверхні шкіри гарного зовнішнього вигляду та захист її від впливу зовнішнього середовища здійснюється за допомогою покриття фарбування. Його суть – утворення на поверхні шкіри плівок покриття фарб, які наносяться у вигляді тонких шарів розчинів або дисперсій. Покриття на шкірі повинні відповідати комплексу властивостей, які диктуються умовами експлуатації виробів з неї та технологією їх виробництва.

Першою стадією взаємодії композицій покриття фарб з поверхнею напівфабрикату є змочування. Від змочуваності поверхні залежить глибина проникання покриття фарби в товщу дерми [1]. На гідрофільно-гідрофобний баланс поверхні структурних елементів дерми суттєво впливають умови проведення попередніх процесів.

Мета дослідження

Попередні дослідження, проведені авторами статті, стосувалися вивчення впливу гідрофільно-гідрофобного балансу на основні властивості хромового напівфабрикату та готової шкіри [2]. Було доведено, що гідрофобізація структурних елементів колагену дерми при утворенні шкіри може відбуватися, як при хромовому дубленні, так і в наступних технологічних процесах. Гідрофобізація обов'язково відбувається за участю гідроксильних груп, що притаманні колагену, або протекторам (запобіжникам руйнування при низькотемпературній сублимації шкіри), а також основної солі хрому, в структурі якої є координаційно зв'язана вода. Суттєву роль в утворенні гідрофобних зон відіграють сполуки з подвійними зв'язками, ізоціанатні групи. Подальші дослідження спрямовані на вивчення якісних характеристик покриття на готових шкірах. Мета роботи полягає у вивченні впливу ступеня гідрофобності шкіри та її дзета-потенціалу на величину адгезії покриття плівки.

Результати та їх обговорення

Для вивчення адгезії покриття плівки, отримано дослідні шкіри, що вироблені за варіантами, наведеними в табл. 1 та 2.

Таблиця 1

Сублимація голини, отриманої з сировини великої рогатої худоби (ВРХ)

Варіант	Протектор	Витрати протектора на 100г білка, моль екв.	Варіант	Протектор	Витрати протектора на 100г білка, моль екв.
1	Пероксид водню	0,12	7	Пероксид водню	0,12
2	Цукор	0,05	8	Цукор	0,05
3	Полівініловий спирт	0,07	9	Полівініловий спирт	0,07
4	Продукт окислення білків, 40 %	0,04	10	Продукт окислення білків, 40 %	0,04
5	Продукт окислення білків, 20 %	0,02	11	Продукт окислення білків, 20 %	0,02
6	Без протектора	–	12	Без протектора	–

Обробка сублімованої голини

Варіант сублімації	Природа ефіру	Витрати реагентів, % від маси сублімованої голини							
		ефір	ацетон	солі хрому, в розрахунку на Cr_2O_3	уротропін	метил дізоціанат	синтетичний дубитель НК	сірчана кислота	синтетичний жир „Сульфірокс”
1	—	3	200	6	3	10	6	6	6
2	Складний ефір кислот соняшникової олії	4	200	6	8	5	6	16	4
3		5	200	6	6	15	3	12	4
4		4	200	6	3	15	6	6	10
5		5	200	6	8	5	9	3	10
6		3	200	6	3	10	6	0	6
7		3	200	6	3	10	6	6	6
8	Складний ефір кислот ріпакової олії	4	200	6	8	5	6	16	4
9		5	200	6	6	15	3	12	4
10		4	200	6	3	15	6	6	10
11		5	200	6	8	5	9	3	10
12		3	200	6	3	10	6	0	6

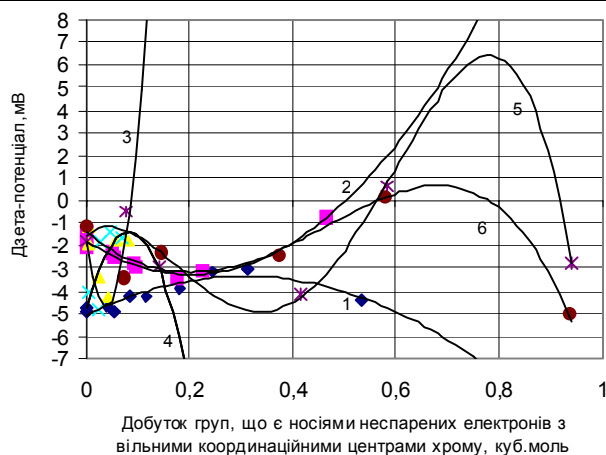


Рис. 1. Вплив показника взаємодії неспарених електронів з вільними координаційними центрами хрому на загальний дзета-потенціал: 1 – шкіри; 2 – напівфабрикату; 3 – без сублімації та з обробкою ефірами соняшникової олії; 4 – без сублімації та з обробкою ефірами ріпакової олії; 5 – з сублімацією та з обробкою ефірами соняшникової олії; 6 – з сублімацією та з обробкою ефірами ріпакової олії

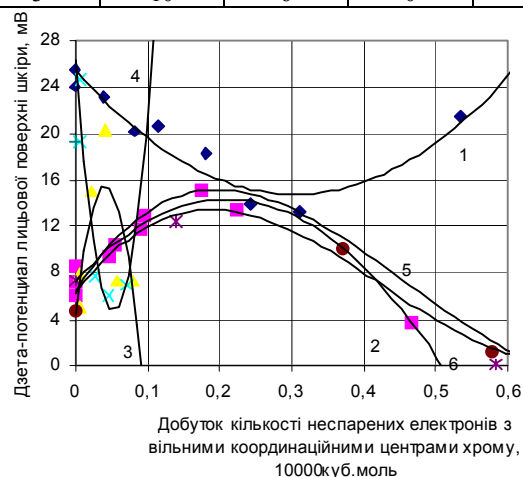


Рис. 2. Вплив показника взаємодії неспарених електронів з вільними координаційними центрами хрому на поверхневий дзета-потенціал: 1 – шкіри; 2 – напівфабрикату; 3 – без сублімації та з обробкою ефірами соняшникової олії; 4 – без сублімації та з обробкою ефірами ріпакової олії; 5 – з сублімацією та з обробкою ефірами соняшникової олії; 6 – з сублімацією та з обробкою ефірами ріпакової олії

Таблиця 3

Витрати хімічних матеріалів для обробки хромового напівфабрикату

Складний ефір кислот	Витрати хімічних матеріалів, % від маси напівфабрикату хромового дублення						Добуток груп, що є носіями пар електронів та координаційних центрів, куб.моль
	ефір	ацетон	метил дізоціанат	уротропін	синтетичний дубитель НК	синтетичний жир „Сульфірокс”	
Соняшникової олії	3	200	0,5	0,3	0,6	3,8	0,000056
	3	200	1,0	0,7	1,4	3,8	0,000238
	3	200	1,6	1	2	6	0,000435
	3	200	0,5	0	0,6	6	0,000058
Ріпакової олії	3	200	1,0	0	1,4	6	0,000279
	3	200	1,6	0	2	6	0,000574
	3	200	0,5	0,3	0,6	6	0,000049
	3	200	1,0	0,7	1,4	6	0,000252
	3	200	1,6	1	2	6	0,000460
	4	200	1,6	0,5	2,9	5	0,000712
	4	200	2,4	0,792	0,6	5	0,000205

Витрати хімічних матеріалів при обробці хромового напівфабрикату, отриманого після стругання на товщину 1,5 мм, і виробленого за технологією ЗАО «ВОЗКО» (м. Вознесенськ, Миколаївська обл.) наведено в таблиці 3.

Розрахунок добутку груп, що є носіями пар електронів та координаційних центрів, проводили з урахуванням витрат реагентів і вмісту хрому, проліну та оксіпроліну в 100 г білка.

Визначивши загальний дзета-потенціал шкір [3] виявили, що він змінюється і досягає найбільших позитивних значень при використанні ефірів кислот соняшникової олії (рис. 1). Дзета потенціал лицьової поверхні шкіри, який визначили за допомогою індикаторного методу [4], має позитивне значення в межах параметрів обробки шкіри (рис. 2). Зважаючи на те, що загальне значення дзета-потенціалу – від’ємне, то, відповідно, різниця між загальним та поверхневим – позитивна.

Різниця дзета-потенціалів забезпечує проникнення сучасних апретур на основі поліуретанових плівкоутворювачів у верхні шари лицьової поверхні шкіри (рис. 3) і суттєво збільшує різницю між адгезією до сухої та мокрої шкіри (рис. 4, 5). Показник адгезії характеризує зв’язок, що виникає між поверхнею шкіри та покривною плівкою [1].

Оцінка гідрофобних властивостей шкіри за допомогою вимірювання часу поглинання краплі води t фактично є вимірюванням швидкості взаємодії молекул води C_x з доступними активними центрами C_a , тобто:

$$\frac{dC_x}{dt} = 180,2 \cdot K \cdot C_x^{n_1} \cdot C_a^{n_2} \quad (1)$$

де n_1 і n_2 – кількість молекул води, чи гідрофобних утворень, що приймають участь у взаємодії з нею.

$$C_a = K_2 \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \quad (2)$$

де C_1 – вміст проліну і оксіпроліну в колагені,
 C_2 – кількість подвійних зв’язків, введених з синтаном НК,
 C_3 – кількість груп –ОН, введених з протектором холоду,
 C_4 – кількість координаційних центрів хрому.

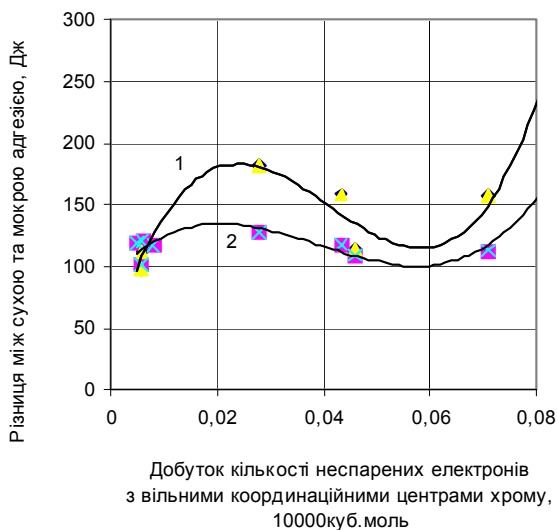


Рис. 4. Взаємозв’язок різниці сухої та мокрої адгезії з показником добутку неспарених електронів та вільних координаційних центрів хрому при використанні: 1 – ефірів соняшникової олії; 2 – ефірів ріпакової олії

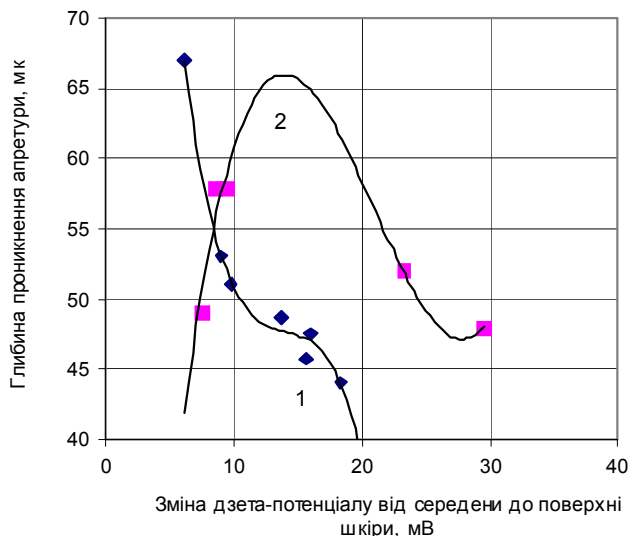


Рис. 3. Залежність глибини проникнення апретури від зміни дзета-потенціалу шкіри при використанні: 1 – ефірів соняшникової олії; 2 – ефірів ріпакової олії

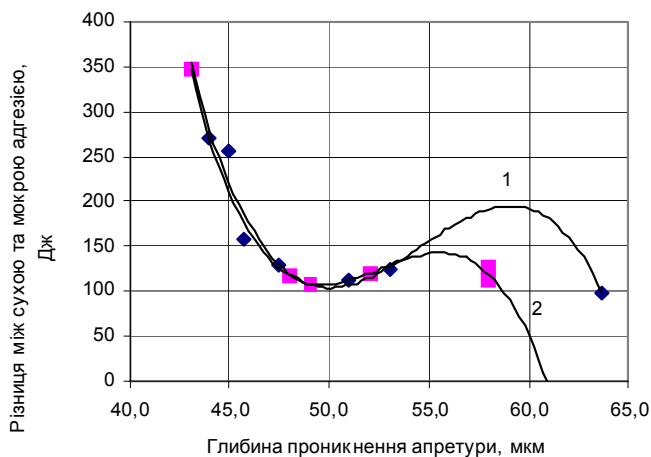


Рис. 5. Взаємозв’язок глибини проникнення в апретури та різниці сухої і мокрої адгезії покриття на шкірі, виробленій із застосуванням: 1 – ефірів соняшникової олії; 2 – ефірів ріпакової олії

Гідрофобні утворення, що приймають участь у взаємодії з водою, згідно умов експерименту можуть мати або надлишок електронної густини, або її недостатність. Це обумовлюється наявністю замісників першого та другого роду в ненасичених системах (в протекторах холоду групи – ОН, в синтані НК – сульфато групи) і описується різними за конфігурацією функціями. Ступінь функції характеризує збільшення кількості необ'єднаних пар електронів, що взаємодіють з водою. Зменшення функції показує напрямок до прямої гідрофільної взаємодії, а збільшення функції – до гідрофобної взаємодії.

На рівень гідрофобізації поверхні суттєво впливає використання складного ефіру (рис. 6).

Наявність в структурі складного ефіру кислот соняшникової олії, окрім подвійних зв'язків гідроксильних груп, забезпечує збільшення гідрофобного ефекту. Відсутність гідроксильних груп при наявності збільшеної кількості подвійних зв'язків у складному ефірі кислот ріпакової олії веде до мінімального ефекту гідрофобізації, але ефект збільшується при великих значеннях C_a .

Якщо уявити, що утворення гідрофобних зон йде без взаємодії карбоксильних груп кислот олій, а позитивний заряд хрому не змінюється, то загальний дзета-потенціал повинен зменшуватися. Таким чином можна стверджувати, що процеси гідрофобізації та зміни дзета потенціалу індиферентні, але паралельні.

Технологи особливу увагу приділяють різниці дзета-потенціалу шкіри, значення якого регулює проникнення в товщу поверхні дерми апертури, яка має позитивний заряд [5, 6]. Значення найбільшої глибини проникнення апертури залежить від природи використовуваних складних ефірів. У випадку використання ефіру кислот ріпакової олії цей вплив проявляється при більших величинах різниці дзета-потенціалу між поверхневими і внутрішнім шарами дерми ніж при застосуванні ефірів кислот соняшникової олії.

Мінімальне значення різниці між адгезією до сухої та мокрої шкіри практично досягається при одному й тому ж рівні добутку неспарених електронів з вільними координаційними центрами хрому при використанні як ефірів кислот соняшникової, так і ріпакової олії. Розбіжності в закономірностях виявляються при глибині проникнення апертури більшої за 55 мкм. Суттєво зменшується різниця адгезій при зменшенні їх загального рівня, особливо при використанні ефірів кислот ріпакової олії.

Втручання в процеси перетворення колагену дерми в шкіру при виготовленні шкіряних товарів потребує пильного контролю показників, що напряму характеризують властивості стандартної шкіри, бо їх певний рівень гарантує необхідні властивості. До таких показників можна віднести кількість атомів хрому, що утворюють термостійкий зв'язок, яка залежить від умов (чи їх змін) утворення поліядерного комплексного містка в трьох спіральній спіралі колагену. Тож, внаслідок взаємодії неспарених електронів з вільними координаційними центрами хрому повинен змінюватися діаметр триплету, а отже змінюється й проміжок між активними групами, що з'єднані поліядерними хромовими комплексами.

При зменшенні кількості вільних координаційних центрів, при дії складних ефірів кислот соняшникової олії, розміри поліядерного комплексу стали менше за розміри комплексів в присутності ефірів кислот ріпакової олії, а збільшення гідрофобної частини при цьому привело до збільшення різниці сухої і мокрої адгезії покриття на шкірі.

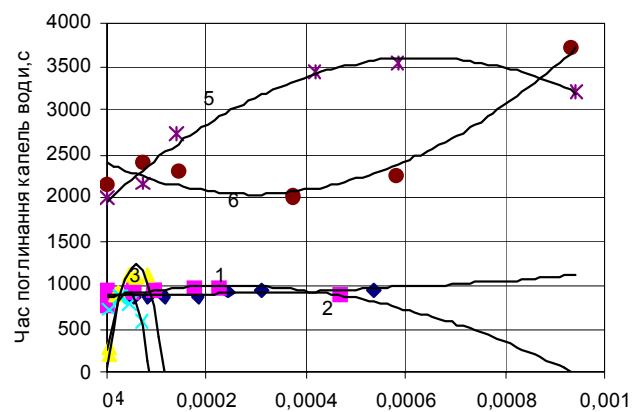


Рис. 6. Взаємозв'язок часу поглинання краплі води з добутком груп, що є носіями неспарених електронів з вільними координаційними центрами хрому: 1 – загальна для шкіри; 2 – загальна для напівфабрикату; 3 – без сублимації та з обробкою ефірами соняшникової олії; 4 – без сублимації та з обробкою ефірами ріпакової олії; 5 – з сублимацією та з обробкою ефірами соняшникової олії, 6 – з сублимацією та з обробкою ефірами ріпакової олії

Висновки

Вивчено взаємозв'язок між ступенем гідрофобності структурних елементів дерми та їх зарядом на величину адгезії покривної плівки до шкіри та усмоктувальну здатність її поверхні. Підвищення ступеня гідрофобності, базуючись на результатах досліджень, відбувається в системах, що містять гідроксильні групи. В результаті досліджень виявлено, що гідрофобізація структурних елементів колагену дерми забезпечує їх рухомість при дії зовнішніх сил на шкіру, покращуючи тим самим фізико – механічні властивості готових шкір, та підвищуючи адгезію покриття, та його товщину.

Література

1. Касьян Е.С. Основы технологии кожи та хутра. –К.: КНУТД, 2001. – 252 с.
2. Основы створення сучасних технологій виробництва шкіри та хутра / Горбачов.А.А, Кернер С.М., Андреева О.А, Орлова О.Д. – К.: КНУТД, 2007. – 189с.
3. Воюцкий С.С., Панич Р.М. Практикум по коллоидной химии и электронной спектроскопии. – М.: Химия, 1974. – 224 с.

4. Пат. України на винахід № 41147 А. Україна. Спосіб визначення знаку заряду (дзета-потенціалу) поверхні шкіри / О.Д. Орлова, А.А. Горбачов, О.С. Романь, С.М. Кернер. – № 2001031508; Заявлено. 05.03.2001; Опубл. 15.08.2001 р., Бюл. № 7. – 8 с.

5. Орлова Е.Д. Анионно-катионный баланс в отделочных композициях. Сообщение 1 / Кожевенно-обувная промышленность. – М., 1999. – № 6. – С. 16-17.

6. Орлова Е.Д. Анионно-катионный баланс в отделочных композициях. Сообщение 2 / Кожевенно-обувная промышленность. – М., 2000. – № 2. – С. 34-35.

Надійшла 18.3.2009 р.

УДК 677.047.625

М.В. ПАСІЧНИК, І.М. КУЛІШ, Г.С. САРІБСКОВ
Херсонський Національний Технічний Університет

ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІМЕРНОЇ КОМПОЗИЦІЇ ДЛЯ ВОДОТРИВКОЇ ОБРОБКИ ТЕНТОВИХ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Стаття присвячена розробці полімерної композиції для водотривкої обробки тентових текстильних матеріалів. Обґрунтована актуальність створення водотривкої обробки саме тентових текстильних матеріалів. Зроблений детальний аналіз гідролітичної стійкості сформованих плівок. Вибраний метод надання водотривкої обробки тентовим матеріалам.

The article is devoted development of polymeric composition for waterproof treatment of tentovikh of textile materials. Actuality of creation of waterproof treatment is grounded exactly tentovikh of textile materials. The detailed analysis of hydrolysis firmness of the formed tapes is done. The method of grant of waterproof treatment tentovim materials is chosen.

Постановка проблеми. Тканини тентового призначення відносяться до технічних тканин. Вони широко використовуються у побуті: як банери над вітринами магазинів, у якості шатрів, тенти або зонти над тимчасовими торговельними точками, тканини для шизлонгів і переносних стільчиків і т.п [4].

Тому, однією з основних вимог, які пред'являють до тентових тканин є якісна водовідштовхуюча обробка, яка оцінюється за наступними параметрами: водопоглинання; водотривкість; крайовий кут змочування; стійкість гідрофобного ефекту до прання.

Тканини технічного призначення, зокрема, призначені для захисту від дії води, отримують декількома способами. Найбільш розповсюдженим способом є створення комплексних композиційних матеріалів, що складаються з декількох шарів, мають різний сировинний склад, переплетення, та виготовляються при склеюванні цих шарів. Такі композиційні тканини характеризуються високою якістю: забезпечують високу водотривкість та зносостійкість. Однак, цей метод виготовлення є енергоємним та високозатратним.

За другим способом тканини тентового призначення виробляються спеціальним переплетенням, а стійкість до водотривкості надається в результаті заключної обробки композиційними складами і операцій опорядження.

Актуальність даної роботи визначається необхідність підвищення якісних характеристик текстильних матеріалів технічного призначення, розширення і оновлення асортименту продукції за рахунок створення нових екологічно чистих ресурсозберігаючих і маловідходних технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Тентові тканини виробляють з натуральних, хімічних та суміші натуральних і хімічних волокон. Поліефірні волокна, які використовуються для тканин спеціального призначення і як технічні тканини, впродовж останніх 3-х десятиліть займають передове місце, як за абсолютним об'ємом виробництва, так і за середньорічним темпом приросту. Вони, починаючи з 2000 р., займали біля 18 млн т і вийшли на передові позиції не лише серед хімічних волокон, але і з – всіх видів текстильної сировини, включно з бавовною. Таким чином, об'єм виготовлення хімічних волокон на цей час складає біля 60 %, а інші види текстильної сировини, включаючи бавовну, біля 35 %. За прогнозами у 2008 р. випуск поліефірних волокон повинен перевищити 26 млн т, тобто їх буде на 1 млн т. більше ніж на сьогодні виробляється всіх видів синтетичних волокон, і в 1,5 рази більше сьогодинішнього світового збору бавовни-сирцю. Про випереджуючий розвиток ПЕФ волокон серед інших видів хімічних волокон свідчать статистичні данні, їх частина збільшується з 51 % в 1995 р. до 65 % в 2007 р. В цілому, за останні 10 років світове виробництво ПЕФ волокон збільшилося з 13 до 20,4 млн тонн/рік, при цьому частина комплексних волокон, особливо в останні роки, зростала високими темпами, складаючи сьогодні 58 %, що на 16 % вище долі випуску ПЕФ штапельного волокна і джута. Промислове виробництво ПЕФ має значні перспективи, на які впливає ріст населення, соціально-культурне оновлення і збільшення покупної здатності в найбільш густонаселених країнах світу, їх щорічне споживання [1]. Основними перевагами ПЕФ волокон є: стійкість до хімічної дії – поліефірне волокно стійке до дії слабких кислот та слабких лугів; поліефірні волокна добре витримують нагрів при підвищених температурах; лавсан не ушкоджується мікроорганізмами; в порівнянні з іншими волокнами поліефір володіє хорошою світлостійкістю і тому він широко застосовується для