

вантаження доводиться на хребет. Тому слід приділяти значну увагу вибору зручного дитячого взуття, адже це сприяє правильному розподілу навантаження на стопу, створює найбільш комфортні умови для ходьби й попередження (виправлення) деформації стопи [2–10].

ЛІТЕРАТУРА

1. Выбираем первую обувь для малыша [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.babyshoes.com.ua/show_news_2.html. – Название с экрана.
2. Правильная ортопедическая обувь для детей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://deto4ka.com/1078-pravilnaya-ortopedicheskaya-obuv-dlya-detej.html>. – Название с экрана.
3. Что такое ортопедическая обувь и зачем она нужна? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://kiev-mama.com.ua/blog/show/957>. – Название с экрана.
4. Обувь LAPSI [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.google.dk/imgres?imgurl=http://www.hlopok.com.ua/images/stories/!POSTER_info_boy.jpg&imgrefurl. – Название с экрана.
5. Ортопедическая стелька [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.clothing.com.ua/article/%D0%9E%D0%B1%D1%83%D0%B2%D1%8C/365>. – Название с экрана.
6. Зимняя детская обувь с мембраной [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://kidsobuv.ru/pages/info_membrane/. – Название с экрана.
7. Как избежать плоскостопия. Профилактика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.dopomoga.biz.ua/info_148.htm. – Название с экрана.
8. Правильная обувь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://mamavseti.ucoz.ru/forum/91-291-1>. – Название с экрана.
9. Антиварусная обувь для обеспечения коррекции детской серповидной стопы и постоперативной косолапости [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.kosolapost.ru/index.php?id=15>. – Название с экрана.
10. Молебная Л. И. Исследование потребительских свойств детской обуви : автореф. дис. на соискание ученой степени кандидата технических наук / Молебная Л. И. – К. : [б. и.], 1975. – 176 с.

УДК 677.8:620.178

ПОВЕРХНЕВА МОДИФІКАЦІЯ ТЕКСТИЛЬНИХ ОДЯГОВИХ МАТЕРІАЛІВ СИЛІКОНАМИ – ЕФЕКТИВНИЙ СПОСІБ ОПТИМІЗАЦІЇ ЇХ АСОРТИМЕНТУ, ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ

І. С. Галик, кандидат технічних наук;

Б. Д. Семак, доктор технічних наук

Одним із ефективних способів поповнення текстильного виробничого виробництва новими видами екологічно безпечних обробних препаратів для поверхневої модифікації одягових текстильних матеріалів, як свідчить зарубіжний і вітчизняний досвід, є застосування в окремих

підгалузях вітчизняного текстильного виробництва різноманітних видів кремнійорганічних обробних препаратів (силіконів) різного цільового призначення. Завдяки цьому можна не тільки розширити та збагатити асортимент названих матеріалів та підвищити рівень їх

екологічної безпечності, але й суттєво підвищити рівень екологічної безпечності самої технології текстильного обробного виробництва [1–7]. А це, в свою чергу, адекватно використанню в текстильному виробництві сотні тонн дефіцитної волокнистої сировини.

Мета статті – пошук способів подальшої оптимізації асортименту та властивостей, підвищення рівня якості та екологічної безпечності текстильних одягових матеріалів за рахунок їх поверхневої модифікації силіконами, акцентуючи при цьому основну увагу на підвищення конкурентоспроможності цих матеріалів на ринку.

На нашу думку, доцільно перш за все розглянути актуальність розв'язання піднятої проблеми для сфери текстильного виробництва та сфери торгівлі.

Аналіз літературних даних і результати наших багаторічних досліджень [2, 3, 7–10] показує, що поверхнева модифікація одягових текстильних матеріалів силіконами дозволяє суттєво розширити, збагатити й оптимізувати їх асортимент і властивості, а також підвищити рівень якості, екологічної безпечності та в цілому конкурентоспроможності на ринку. При цьому ці ефекти, як правило, досягаються без погіршення гігієнічності, зносостійкості та художньо-естетичного оздоблення цих матеріалів і виробів із них.

У цій статті ми обмежимось тільки розглядом тих питань, які пов'язані з поверхневою модифікацією силіконами целюлозовмісних одягових тканин, акцентуючи основну увагу на розкритті ролі силіконів у формуванні таких властивостей цих тканин [2, 7–9]:

- надання плащовим, куртковим і пальтовим тканинам високого та довговічного водовідштовхувального ефекту;
- підвищення формостійкості та розміростійкості виробів із целюлозовмісних тканин шляхом зниження їх усадковості та змиальності в результаті силіконового оброблення;
- надання целюлозовмісним одяговим тканинам у результаті їх оброблення силіконами підвищеної зносостійкості, біостійкості, а також брудовідштовхувального ефекту.

При цьому встановлено, що величина, стабільність і довговічність названих ефектів на досліджуваних тканинах залежить не тільки від окремих видів обробних силіконових препаратів або їх композицій і рецептурно-технологічного режиму оброблення, але й у значній мірі від особливостей будови цих тканин та їх попередньої підготовки [7, 8].

Над вирішенням товарознавчих, матеріалознавчих, екологічних і технологічних аспектів проблеми поверхневої модифікації текстильних одягових матеріалів силіконами автори працюють уже понад сорок років. При цьому основна увага була приділена виконанню таких завдань [7, 8, 10–14]:

- підбору із усієї різноманітності силіконових обробних препаратів, які випускає хімічна промисловість, найбільш економічно, технологічно та екологічно перспективних їх видів для впровадження в окремі підгалузі саме текстильного виробництва;
- обґрунтуванню основних параметрів рецептурно-технологічних режимів оброблення силіконами текстильних одягових матеріалів різного волокнистого складу, будови та попередньої підготовки;
- вивченню сумісності окремих видів обробних силіконових препаратів з властивостями окремих марок синтетичних барвників і відбілювачів;
- вивченню чинників, які визначають величину, стабільність і довговічність ефектів (гідрофобності, зносостійкості, біостійкості, формостійкості та інших), отриманих на текстильних одягових матеріалах унаслідок їх поверхневої модифікації силіконами різних класів, типів і марок;
- вивченню впливів силіконового оброблення одягових текстильних матеріалів на зміну їх механічних, фізичних, естетичних, технологічних і екологічних властивостей;
- обґрунтуванню сфер найбільш раціонального використання наявного асортименту обробних силіконових препаратів в окремих підгалузях вітчизняного текстильного виробництва;
- розробленню рекомендацій з метою розширення асортименту і ефективного використання найбільш перспективних способів силі-

конового оброблення текстильних матеріалів різних способів виробництва та цільового призначення.

Зупинимось більш детально на розгляді сучасної товарознавчої трактовки формування

зносостійкості, формостійкості, гігієнічності й екологічної безпечності поверхнево модифікованих силіконами тканин плащового та курткового призначення (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика використаних кремнійорганічних препаратів

Номер рецептури	Назва препарату	Склад просочувальної ванни г/л
А	Алкілсиліконат натрію	ГКЖ10 – 100
Б	Поліалкілгідросилоксан	50 % емульсія ГКЖ 94 – 60 Препарат АТМ-3 – 1,5
В	Поліізонілсілсесквіазан	35 % емульсія Пінз – 60 $Al(NO_3)_3$ – 7
Г	Поліфенілсилоксан смола Ф-9	40 % емульсія КП/100 – 50 $Al(NO_3)_3$ – 7
Д	Поліалкілорганосилоксан	40 % емульсія МБ-2 – 50 $Al(NO_3)_3$ – 7
Е	Хромолон	Хромолон – 50 уротропін – 5

Наприклад, при формуванні асортименту та властивостей поліефірно-бавовняних (67 % поліефірного волокна) плащових тканин, оброблених кремнійорганічними препаратами відомчого та побутового призначення (табл. 2), ми виконали такі завдання:

- підібрали та апробували у виробничих умовах найбільш перспективні види гідрофобізаторів;
- обгрунтували доцільність попередньої (перед гідрофобізацією) розшліхтовки та відвари досліджуваних тканин, що сприяє отриманню на цих тканинах більш високого й довговічного ефекту гідрофобності;
- вивчена залежність величини гідрофобного ефекту на досліджуваних тканинах від окремих параметрів їх будови – лінійної густини пряжі, щільності самих тканин і виду їх переплетення;
- вивчена стійкість отриманих гідрофобних ефектів на плащовій тканині до дії різних фізико-хімічних чинників – світлопогоди, мокрих оброблень та хімічного чищення (табл. 3, 4);
- зіставлена інтенсивність фотодеструкції окремих компонентів у композиції волокниста основа – кубовий барвник – силіконовий гід-

рофобізатор і сформульовані вимоги до якості названих компонентів.

З аналізу даних табл. 2–4 видно, що величина досягнутих на досліджуваних тканинах при їх поверхневій модифікації силіконами ефектів водоопірності залежить здебільшого від виду обробного препарату та рецептури просочувальних ванн, а також окремих параметрів будови цих тканин. Що стосується довговічності досягнутих ефектів, то вона, крім виду препарату, суттєво залежить від реальних умов експлуатації (дії світлопогоди, мокрих оброблень, хімічних реагентів при чищенні одягу та інших чинників). Наприклад, при вивченні залежності ефекту водоопірності від зміни окремих параметрів будови поліефірно-бавовняної тканини було виявлено, що при використанні одного і того ж гідрофобізатора для оброблення цієї тканини її водоопірність може змінюватись у широкому діапазоні від підбору окремих параметрів її будови. Так, при заміні в тканині з однаковою поверхневою густиною пряжі лінійної густини 14,9 текс × 2 на 10 текс × 2 і підвищенні щільності цієї тканини за основою на 32 % і за утком на 36 % показники водоопірності цієї тканини зросли в 1,5–1,8 рази. Крім цього, зіставлення показників водоопірності тканин полотняного,

Таблиця 2

Характеристика гідрофобних властивостей досліджуваних тканин

Номер варіанта тканин	Назва тканин	Переплетення	Поверхнева щільність, г/м ²	Щільність – кількість ниток на 10 см по:		без просочення	Водотривкість мм вод.ст./Водовбиральність, % (табл. 1)					
				основі	утоку		рецепти оброблення					
							А	Б	В	Г	Д	Е
1	Саржа плащова	Саржа 2×1	202,1	400	236	0 40,3	270 29,9	280 21,7	234 35,4	166 38,0	263 32,9	271 27,2
2	Саржа плащова	Саржа 2×1	190,5	404	210	0 43,2	252 35,5	260 23,6	220 38,2	155 40,0	247 35,7	248 31,8
3	Саржа плащова	Саржа 2×1	207,7	398	260	0 35,9	354 29,0	374 21,0	278 34,1	177 34,0	281 32,0	328 26,0
4	Саржа плащова	Саржа 2×1	219,7	396	288	0 32,5	411 27,0	425 18,7	323 29,8	198 28,2	325 30,2	364 22,7
5	Саржа плащова	Саржа 2×2	203,1	405	243	0 45,0	254 37,7	260 24,0	224 40,4	160 43,3	234 36,9	247 33,4
6	Саржа плащова	Саржа 2×2	218,2	404	287	0 41,6	345 30,4	360 22,9	314 38,8	197 40,0	280 34,1	320 28,8
7	Полотно плащове	Полотняне	202,3	390	233	0 33,4	320 24,2	395 20,4	290 30,7	216 28,6	289 26,6	305 20,9
8	Репс плащовий	Репсове 2×1	202,0	400	238	0 36,8	292 27,4	327 20,8	276 32,2	198 34,5	272 28,2	296 25,2
9	Саржа плащова	Саржа 2×1	186,4	523	324	0 32,5	404 22,0	445 18,3	338 25,8	260 26,8	334 26,3	309 27,0
10	Саржа плащова	Саржа 2×1	193,0	405	234	0 67,0	286 43,2	322 32,5	249 60,5	178 62,5	283 51,1	268 38,2

Примітка. Варіанти тканин 1–9 виготовлені зі змішаної пряді (67% поліефірного волокна і 33% бавовняного); вар. 1–8 лінійної щільності пряді 14,9 текс × 2, вар. 9 – 10 текс × 2. Варіант 10 виготовлений із чисто бавовняної пряді 14,9 текс × 2.

саржевого (саржа 2×1 і саржа 2×2) і репсового переплетення показало, що при рівних інших умовах тканини полотняного та репсового

переплетень характеризуються помітною вищою (на 20–40 %) водоопірністю [8].

Таблиця 3

Вплив світлопогоди на зміну показників водотривкості та водовбиральності плащової тканини (вар. 9)

Варіанти просочення (табл.1)	Водотривкість, мм вод.ст./водовбиральність, %			
	Вихідних тканин	Після періодів дії світлопогоди		
		1-го	2-го	3-го
Без просочення	0	0	0	0
	32,5	33,2	33,8	34,2
А	404	382	348	317
	22,0	18,2	18,6	19,1
Б	445	451	430	393
	18,3	17,3	16,0	16,9
В	338	388	342	298
	25,8	21,4	20,7	21,6
Г	260	316	294	271
	26,8	25,2	26,4	27,2
Д	334	322	246	176
	26,3	23,5	23,2	24,9
Е	389	328	269	206
	27,0	24,3	26,3	27,2

Примітка. Експозиція досліджуваних зрізків проводилась у Львові протягом 60 днів (червень – серпень). Після 20 днів експозиції визначались досліджувані показники.

Таблиця 4

Зміна водотривкості змішаної (вар. 1) і чистобавовняної (вар. 10) плащової тканини у процесі прання і хімічного чищення

Кількість прань і хімічних чищень	Водотривкість, мм вод. ст. тканин варіантів					
	1 – Б	1 – В	1 – Е	10 – Б	10 – В	10 – Е
Прання						
0	280	234	271	322	249	268
5	254	228	175	307	243	92
10	148	138	94	155	158	30
15	120	124	78	136	137	0
Хімічні чищення						
1	267	219	224	298	226	231
2	241	185	166	270	201	160
3	201	141	107	230	165	96
4	189	112	63	201	128	30
5	170	94	19	164	110	0

Примітка. Кожне прання тканин проводилось у мильно-содовому розчині (5 г/л господарського мила і 1 г/л кальцінованої соди) при температурі 60 °С протягом 10 хв у пральній машині. Хімічне чищення проводилось трихлоретиленом у виробничих умовах Львівської фабрики хімічного чищення і фарбування одягу.

Важливу роль відіграє поверхнева модифікація силіконами текстильних одягових матеріалів у наданні цим матеріалам бажаних ефектів їх біостійкості. При цьому в резуль-

таті такої модифікації, як показали наші дослідження [9, 12, 14], одночасно досягається декілька ефектів – у значній мірі гальмується процес руйнування одягових матеріалів і одя-

Таблиця 5

Вплив силіконового оброблення плащової бавовняної тканини на її біостійкість і гідрофобність

Номер рецепту	Склад просочувальної ванни	Концентрація препарату, г/л	Чисельність мікроорганізмів, тис./1 г абсолютно сухої тканини				Чисельність целюлозо-руйнуючих мікроорганізмів, тис./1г абсолютно сухої тканини			Ступінь розклада-дана фільтрувального паперу, %	Водо-вбиральність, %	Водотривкість, Па
			гриби	бактерії	актино-міцети	загальна кількість	гриби	бактерії	загальна кількість			
1	Дистильована вода	–	27,50	9,00	0,70	37,20	3,45	2,10	5,55	36,25	67,7	0
2	30 % водно-спиртовий розчин алкілсиліконату натрію	100	2,35	0,97	0,09	3,41	0,80	0,40	1,20	7,50	43,2	2805
3	50 % емульсія КР-94, препарат АГМ-3	60 1,5	270	1,40	0,13	5,23	1,05	0,42	1,47	8,70	32,5	3158
4	35 % емульсія ПН3а Al(NO ₃) ₃	60 7	6,50	18,70	0,45	25,65	2,50	1,20	3,70	19,50	60,5	2442
5	40 % емульсія KE-42-20 (КП-100) Al(NO ₃) ₃	50 7	6,70	3,50	0,30	10,50	1,65	0,35	2,00	12,70	62,5	1746
6	40 % емульсія смоли МБ-2 Al(NO ₃) ₃	50 7	5,10	1,65	0,18	6,93	1,17	0,55	1,92	10,00	51,1	2776
7	Хромолан (еталонний) Уротропін	50 5	7,50	2,52	0,25	10,27	2,75	1,12	3,87	13,00	38,2	2629

гу целюлозо-руйнуючими та керотиноруйнуючими мікроорганізмами, суттєво підвищується рівень гігієнічності виробів (особливо дитячого та медико-профілактичного асортименту) за рахунок уникнення умов для розвитку на модифікованих матеріалах патогенних мікроорганізмів і, нарешті, підвищується екологічна безпечність тих виробів, які в процесі експлуатації безпосередньо контактують зі шкірою людини. Найбільш виправданою виявилась поверхнева модифікація силіконами целюлозовмісних текстильних матеріалів і виробів, які в процесі експлуатації є найбільш чутливими до мікробіологічної деструкції.

Встановлено при цьому, що ефективність силіконового антимікробного оброблення (величина та довговічність отриманого ефекту) залежить не тільки від вибору окремих видів силіконових препаратів, обґрунтованості економічної та екологічної доцільності їх використання, вибору рецептурно-технологічних режимів модифікації, але й від волокнистого складу самих текстильних матеріалів, їх будови та відповідного попереднього оброблення, а також реальних умов їх експлуатації. Для прикладу в табл. 5 наведені дані, які характеризують вплив рецептури окремих видів силіконових препаратів на зміну чисельності мікроорганізмів на бавовняній плащовій тканині [9].

З аналізу даних табл. 5 видно, що відповідно підбираючи окремі силіконові препарати й рецептурні режими оброблення, можна цілеспрямовано регулювати загальну чисельність грибів, бактерій і актиноміцетів, включаючи і їх целюлозоруїнуючі види, а також водовбиральність і водотривкість бавовняної плащової тканини.

Встановлено, що завдяки поверхневій модифікації силіконами одягових целюлозовмісних тканин різного цільового призначення можна надати цим тканинам комплекс бажаних ефектів: необхідну гідрофобність, підвищену зносостійкість і формостійкість, високу біостійкість і екологічність. Отримані ефекти можна регулювати в широкому діапазоні залежно від конкретних умов експлуатації одягу за рахунок відповідного підбору силіконового препарату та рецептурно-технологічного ре-

жиму самого оброблення, волокнистого складу та інших параметрів будови тканин, а також їх попереднього оброблення (розшліхтовки, відварки). Обґрунтована економічна, екологічна та технологічна доцільність поверхневої модифікації силіконами одягових текстильних матеріалів різного цільового призначення та волокнистого складу. Це, в свою чергу, дозволить суттєво збагатити асортимент, оптимізувати властивості, підвищити якість і екологічну безпечність текстильних матеріалів, а також підвищити рівень конкурентоспроможності виготовленого з них одягу на ринку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Глубиш П. А. Повышение качества отделки текстильных материалов / П. А. Глубиш, С. А. Добровольская. – К. : Техніка, 1994. – 162 с.
2. Глубиш П. А. Високотехнологічні, конкурентоспроможні і еколого-орієнтовані волокнисті матеріали та вироби з них / П. А. Глубиш, В. М. Ірклей, Ю. Я. Клейнер [та ін.]. – К. : Арістей, 2007. – 264 с.
3. Кричевский Г. Е. Химическая технология текстильных материалов : учеб. для вузов : в 3 т. / Г. Е. Кричевский. – М. : [б. в.], 2001. – Т. 3. – 298 с.
4. Міщенко Г. В. Основні напрямки у технологіях опорядження текстильних матеріалів / Г. В. Міщенко, О. В. Погоріла // Проблеми легкой и текстильной промышленности Украины. – 2002. – № 6. – С. 39–41.
5. Назарова В. В. Проблеми застосування кремнійорганічних олігомерів в процесі опорядження текстильних матеріалів / В. В. Назарова, Г. В. Міщенко, З. В. Друзяк // Хімія і сучасні технології : тези доп. IV міжнар. наук.-техн. конф., 22–24 квіт. 2009 р. – Дніпропетровськ : [б. в.], 2009. – С. 167.
6. Назарова В. В. Технології гідрофобної обробки текстильних матеріалів кремнійорганічними полімерами зі зниженими показниками матеріало- та енергоємності / В. В. Назарова, Г. В. Міщенко, Т. А. Попович // Легка промисловість. – 2008. – № 4. – С. 48.
7. Семак Б. Д. Износостойкость тканей с отделкой силиконами / Б. Д. Семак. – М. : Легкая индустрия, 1977. – 192 с.
8. Оптимизация ассортимента и качество

- текстильных материалов / И. С. Галык, Д. И. Козьмич, Б. Д. Семак [и др.]. – К. : Техника, 1991. – 174 с.
9. Галик І. С. Екологічна безпека та біостійкість текстильних матеріалів : монографія / І. С. Галик, О. Б. Концевич, Б. Д. Семак. – Львів : вид-во Львів. комерц. акад., 2006. – 232 с.
 10. Концевич О. Б. Оцінка ефективності гідрофобізації текстильних матеріалів / О. Б. Концевич, І. С. Галик, Б. Д. Семак // Проблеми легкой и текстильной промышленности Украины. – 2001. – № 5. – С. 118–120.
 11. Галик І. С. Використання силіконів для підвищення екологічної безпеки текстильних целюлозних матеріалів / І. С. Галик, Б. Д. Семак // Проблеми легкой и текстильной промышленности Украины. – 2006. – № 2 (12). – С. 23–26.
 12. Семак Б. Б. Підвищення біостійкості та екологічної безпеки текстильних матеріалів шляхом їх поверхневої модифікації / Б. Б. Семак, І. С. Галик, Б. Д. Семак // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – 2007. – № 4 (36). – С. 44–51.
 13. Галик І. С. Оцінка ролі силіконів в оптимізації асортименту та властивостей текстильних матеріалів одягового та технічного призначення / І. С. Галик, Б. Д. Семак // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну, 2008. – № 5 (43). – С. 132.
 14. Галик І. С. Вплив оброблення текстильних матеріалів на формування рівня їх біологічної та екологічної безпечності / І. С. Галик, Б. Д. Семак // Проблеми легкой и текстильной промышленности Украины. – 2009. – № 1 (15). – С. 16–19.

