

Ріпка Г.А., Воробйов О.В., Філіппов Д.О.

## АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ДИТЯЧОГО АСОРТИМЕНТУ

*В статті розглянуто питання підбору текстильних матеріалів для виготовлення одягу дитячого асортименту. Встановлено, що більшість тканин, що представлені на сучасному ринку товарів не відповідають нормативним документам, перш за все, за своїми характеристиками (волокнистий склад, деякі фізико-механічні властивості, здатність до електризації та накопичення статзарядів тощо). Об'єми виробництва українського текстилю для виготовлення дитячого одягу занадто малі, тому їх імпорту здійснюється, у своїй більшості, з Китаю, Німеччини, Франції, Італії тощо.*

*Межею для вмісту хімічних волокон слугували електричні властивості волокнистих систем, а саме їх електризуємість, яка оцінюється здатністю матеріалів до генерації і накопиченню електричних статичних зарядів, та природа волокна. Окрім цього, в процесі механічної обробки волокна та нитки, контактуючи з деталями обладнання і між собою також здатні електризуватись, а числове значення електричних зарядів при цьому, які ще називають трибоелектричними, негативно впливають на організм людини.*

*Приведений аналіз зразків матеріалів (№ 2; № 3 і № 4) свідчить про те, що для виготовлення швейних виробів дитячого асортименту дошкільного віку використовують не певні тканини, трикотажні або неткані полотна, передбачені нормативними і санітарними документами та нормами, а такі, які не обґрунтовуються згідно указаних вимог, особливо за волокнистим складом, відповідаючи тільки потребам торгівлі, що є недоліком.*

***Ключові слова:** дитячий одяг, натуральні та хімічні волокна, питомий опір, текстильні матеріали, фізико-механічні властивості, волокниста система.*

**Вступ.** В умовах реформування економіки України соціальна політика виробництва дитячого одягу повинна максимально підпорядковуватись державним організаціям і відомствам та бути для них однією з головних прерогатив. Соціальна сфера має багато аспектів, і одним з головних є створення безпечного та комфортно одягу повсякденного призначення для дітей дошкільної вікової групи [1-7].

**Актуальність дослідження.** Випуск тканин для дитячого одягу повинен відповідати вимогам Державних санітарних норм та правил [2-3]. Але, внаслідок важкого економічного стану країни внутрішній ринок майже на 90 % заповнений імпортними товарами нелегального походження, які не завжди відповідають вимогам якості та безпеки [4]. В зв'язку з цим, для дитячого одягу повсякденного призначення використовують текстильні матеріали з властивостями, що призводять до зменшення фізико-механічних та експлуатаційних показників, що зумовлює передчасне зношування виробів даного асортименту. Окрім цього, ступінь непридатності збільшується при їх контакті з небезпечними факторами ігрових майданчиків (гірки, пісочниці, асфальтове покриття тощо) та характерних рухів дітей, які на 71,5 % виконуються на колінах, що спонукає зону колінних суглобів бути більш вразливою до руйнування.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** У світовій практиці спостерігається стійка прогресуюча тенденція, що найбільш придатними полотнами для дитячого одягу є тканини і трикотаж з природних целюлозних волокон. Тому попит на текстильні вироби, що виготовляються з натуральної сировини постійно зростає, оскільки такі вироби найбільшою мірою відповідають вимогам гігієни, характеризуються високою комфортністю, є екологічно чистими [8-10].

Проведений аналіз асортименту тканин, представлених на сучасному вітчизняному ринку показав, що натуральні волокна поступово витісняються хімічними. Велика кількість тканин виробляється із сумішей натуральних та хімічних волокон, але з переважним вмістом останніх. Бавовна є основною сировиною для виготовлення дитячого одягу, але на Україні ця галузь зараз перебуває в занепаді. Бавовняне виробництво країни знаходиться у великій залежності від постачальників сировини [11-12]. Вовняна промисловість є другою за значенням у галузі, але чисте вовняне виробництво майже не зберіглося, а тому, як домішки, використовують штучні та синтетичні волокна [13]. Це можна віднести й до трикотажних виробів.

Об'єми виробництва українського текстилю для виготовлення дитячого одягу занадто малі, тому вітчизняні текстильні фабрики змушені закупляти сировину за кордоном. Імпорту тканин для дитячого одягу здійснюється у своїй більшості з Китаю, Німеччини, Франції, Італії тощо.

Тому аналіз характеристик сучасних текстильних матеріалів для виготовлення дитячого одягу є актуальною задачею, що потребує дослідження.

**Мета статті.** Метою роботи є аналіз фізико-механічних характеристик сучасних текстильних матеріалів, призначених для виготовлення одягу дитячого асортименту.

**Результати дослідження.** Згідно стандарту [3], вимоги якого раніше бездоганно дотримувались підприємства ткацьких, а особливо швейних галузей легкої промисловості, для виробів дитячого асортименту вико-

ристовувались тканини (ткани, неткани, трикотажні), які виготовлялись із таких волокон природнього походження, як бавовняні, лляні, вовняні та натуральний шовк. Інколи, якщо це дозволялося нормативними документами, в пряжу добавляли штучні гідратцелюлозні волокна (віскозні та ацетатні), а також такі синтетичні волокна, як поліамідні, нітронні, поліефірні, хлоринні та інші, але в науково-обґрунтованих пропорціях. Межею для цього слугували електричні властивості волокнистих систем, а саме їх електризуємість, яка оцінюється здатністю матеріалів до генерації і накопиченню електричних статичних зарядів, та природа волокна. Окрім цього, в процесі механічної обробки волокна та нитки, контактуючи з деталями обладнання і між собою також здатні електризуватись, а числове значення електричних зарядів при цьому, які ще називають трибоелектричними, негативно впливають на організм людини.

Особливу здатність до електризації та накопичення статзарядів в часі мають указані волокна хімічного походження (штучні, синтетичні). Але оскільки їх використання є економічно необхідне, то в процесі створення тканин, нетканих і трикотажних полотен, пряжу (однорідну, змішану) на даних підприємствах формовані різними способами (кардна, гребінна, апаратна), дотримувалися вимог пропорційності її складових, які обґрунтовуються трибоелектричним ефектом. Сутність цих вимог полягає в тому, що оскільки волокна в залежності від природи мають додатні та від'ємні електростатичні заряди, то сировинний склад пряжі повинен бути різноманітним і таким, щоб в процесі експлуатації швейних виробів вони нейтралізувались. Цей спосіб відноситься до ефективних, тому що використання хімічних препаратів, спеціальних поверхнево-активних рідин, катіоноактивних речовин, гігроскопічних солей тощо відносять до тимчасових засобів, оскільки вони, розчиняючись у воді, змінюють електростатичний заряд на протилежний і мігрують з тканини після 2-3 циклів прання. В результаті цього матеріал вже не відноситься до антистатичних і знову здатний накопичувати електростатичні заряди. Дана властивість волокнистої системи насамперед залежить від природи волоконотворюючих полімерів, як про це стверджувалось раніше, та вологістю повітря, і визначається питомим опором  $R_x$ , значення якого не повинно перевищувати  $10^9$  Ом·см [14]. Якщо величина  $R_x$  більша на один і більше порядків, то текстильний матеріал не відноситься до антистатичного. Так,  $R_x$  тканини із віскозної пряжі при 20 % вологості повітря дорівнює  $3,08 \cdot 10^9$  Ом·см, а при 75 % вологості –  $7,75 \cdot 10^7$  Ом·см, зате проби із 100 % лавсанової пряжі при указаних умовах дослідження характеризуються значеннями  $R_x$  як  $1,59 \cdot 10^{13}$  та  $5,02 \cdot 10^{10}$  Ом·см відповідно. В таблиці 1 приведені значення питомого опору різних видів матеріалів (по П.А. Полоніну) в залежності від вологості повітря [10]:

Таблиця 1 - Питомий опір різних видів матеріалів (по П.А. Полоніну) в залежності від вологості повітря

Волокнистий склад проб, назва волокна	Вологість повітря $\alpha$ , %			
	20	44	64	75
	Питомий опір волокнистих матеріалів $R_x$ , Ом·см			
1	2	3	4	5
Віскозне	$3,08 \cdot 10^9$	$8,65 \cdot 10^8$	$1,12 \cdot 10^8$	$7,75 \cdot 10^7$
Нітронне	$4,1 \cdot 10^{11}$	$5,4 \cdot 10^{10}$	$1,17 \cdot 10^{10}$	$6,5 \cdot 10^9$
Капронове	$2,08 \cdot 10^{13}$	$7,74 \cdot 10^{12}$	$2,01 \cdot 10^{11}$	$4,22 \cdot 10^{10}$
Анідне	$2,83 \cdot 10^{13}$	$8,2 \cdot 10^{12}$	$3,5 \cdot 10^{11}$	$5,64 \cdot 10^{10}$
Енантове	$4,55 \cdot 10^{13}$	$2,6 \cdot 10^{13}$	$3,15 \cdot 10^{11}$	$3,96 \cdot 10^{10}$
Лавсанове	$1,59 \cdot 10^{13}$	$8,17 \cdot 10^{12}$	$1,68 \cdot 10^{12}$	$5,02 \cdot 10^{10}$
Хлоринне	$5,3 \cdot 10^{13}$	$3,43 \cdot 10^{13}$	$5,56 \cdot 10^{13}$	$4,87 \cdot 10^{13}$
Натуральний шовк	$7,1 \cdot 10^{12}$	$9,8 \cdot 10^{10}$	$3,7 \cdot 10^{10}$	$3,9 \cdot 10^9$
Ацетатне	–	$8,25 \cdot 10^{12}$	$5,72 \cdot 10^{11}$	$8,36 \cdot 10^{10}$

Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що майже всі волокна, а особливо хімічні, характеризуються достатньо високими показниками питомого опору. Особливо це стосується поліамідних (капрон, анід, енант), поліефірних (лавсан), гідратцелюлозних (ацетат), полівінілхлоридних (хлорин), натурального шовку і поліакрилонітрилу (нітрон), які при вологості повітря до 64 % здатні накопичувати статзаряди набагато значимі від нормативних, що слід вважати їх недоліком. В зв'язку з цим, формування змішаної пряжі на основі трибоелектричного ефекту при виготовленні тканин, насамперед дитячого асортименту, є актуальним і перспективним. Прикладом може бути вовнолавсанова пряжа, яка була утворена на указаних трибоелектричних залежностях вовняного і лавсанового волокон у співвідношенні сировинного складу від 67 до 33 % відповідно та названа класичною. Тому, з врахуванням проведеного аналізу, нормативними документами [3, 14] передбачається недопущення використання хімічних волокон (штучних, синтетичних) в тканинах дитячого асортименту, особливо, при виготовленні виробів для повсякденної експлуатації, не більше, як 30...35 %. Але з появою теперішніх риночних відносин ткацькі фабрики, торгівельна мережа, швейні підприємства, як, між іншим, і медичні контролюючі установи, цих указаних норм не дотримуються. В результаті цього до складу текстильних виробів до-

дають волокна різноманітної природи, які, насамперед, не відповідають дитячому асортименту по санітарним нормам, а тому, на нашу думку, указанного поняття в теперішній час серед текстильників і технологів швейних підприємств не існує.

Це можна підтвердити готовими виробами торгівельної мережі для дітей дошкільного віку (від 3 до 7 років). Так, для виготовлення, наприклад, штанів використовують тканину (зразок № 2), до складу якої входить 100 % бавовни по основі та 100 % поліефірного (лавсанового) волокна (по утоку) саржевого переплетення ( $R=1/3$ ) при товщині 0,76 мм, стійкості до стирання по площині 262,0 цикла та коефіцієнті повітропроникності –  $84,5 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$ . Розривальне зусилля проб ( $50 \times 200 \text{ мм}$ ) по основі дорівнює 785,0 Н, по утоку – 1045,0 Н та видовженні 24,0 і 80,2 % відповідно, а їх роздиральне зусилля ( $70 \times 200 \text{ мм}$ ) при цьому становить 35,0 Н по утоковим ниткам і 14,7 Н – по основним (таблиця 2).

До другої групи тканин (зразок № 3), які використовуються при виготовленні виробів дитячого асортименту, причому в достатньо великих масштабах, слід віднести матеріали із 100 % поліамідних (капронових) волокон полотняного переплетення при розривальних характеристиках по основі 884,4 і 610,0 Н по утку, при видовженні проб на 84,4 та 55,0 % відповідно. Товщина тканини дорівнює 0,25 мм, роздиральне навантаження основних ниток складає 21,0 Н, а утокових – 34,2 Н. Що ж стосується стійкості зразків матеріалу до стирання по площині, то його значення складає 227,0 циклів, а повітропроникнення –  $23,4 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$  (табл. 2).

Таблиця 2 - Фізико-механічні характеристики матеріалів для дитячого одягу (штанів)

Основні показники проб матеріалів, що використовуються для дитячих штанів	Номер зразка			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4*
Волокнистий склад $V_c$ , %:				
- по основі	100 Б	100 Б	100 ПА	100 Віс <sup>c</sup>
- по утку	100 Б	100 ПЕ	100 ПА	100 Віс <sup>p</sup>
Переплетення, R	саржа 3/1	саржа 1/3	полотняне	утокова гладь
Розривальне зусилля $P_p$ , Н:				
- по основі	1325,0	785,0	884,4	152,4 <sup>c</sup>
- по утку	885,0	1045,0	610,0	250,0 <sup>p</sup>
Абсолютне видовження $V_a$ , %:				
- по основі	42,0	24,0	84,4	77,7 <sup>c</sup>
- по утку	20,0	80,2	55,0	61,0 <sup>p</sup>
Роздиральне зусилля $P_{роз}$ , Н:				
- по основі	31,4	35,0	21,0	11,8 <sup>c</sup>
- по утку	40,0	14,7	34,2	15,6 <sup>p</sup>
Товщина проби $L_p$ , мм	0,87	0,76	0,25	1,0
Стійкість до стирання по площині $C_c$ , цикли	1001	262	227	192
Коефіцієнт повітропроникності $K_p$ , $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$	10,5	84,5	23,4	278

**Примітка:** Б – бавовняне волокно; ПЕ – поліефірне волокно (лавсан, пряжа); ПА – поліамідне волокно (капрон); Віс – віскозне волокно; \* – трикотажне полотно (с – стовпчик, p – рядок)

Окрім розглянутих тканин дитячі вироби виготовляють, використовуючи і трикотажні полотна, фізико-механічна характеристика одного з таких полотен представлена в таблиці 2 (зразок № 4). Так, до волокнистого складу проби входить 100 % віскозна пряжа, переплетена утоковою гладдю при товщині матеріалу 1,0 мм. Розривальне зусилля петельного стовпчика дорівнює 152,4 Н, а петельного ряду – 250,0 Н при абсолютному видовженні 77,7 і 61 % відповідно. Значення роздиального зусилля не значне і по петельному стовпчику становить всього 11,8 Н, а по петельному ряду – 15,6 Н. Стійкість проб до стирання по площині знаходиться на рівні 192,0 циклів, а їх коефіцієнт повітропроникності дорівнює  $278 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$  (табл. 2).

Отже, приведений аналіз зразків матеріалів (№ 2; № 3 і № 4) свідчить про те, що для виготовлення швейних виробів дитячого асортименту дошкільного віку використовують не певні тканини, трикотажні або неткані полотна, передбачені нормативними і санітарними документами та нормами, а такі, які не обґрунтовуються згідно указаних вимог, особливо за волокнистим складом, відповідаючи тільки потребам торгівлі, що є недоліком.

Тому, нами для порівняння при проведенні досліджень відносно впливу указаних небезпечних факторів, були виготовлені проби з тканини «джинс», яка раніше виготовлялась на вітчизняних підприємствах (табл. 2, зразок № 1), також використовувалась для виготовлення дитячого асортименту різних вікових груп. До волокнистого складу указанного матеріалу як по основі, так і по утку входять 100 % бавовняні волокна і при саржевому переплетенні ( $R = 3/1$ ), його товщина дорівнює 0,87 мм. Розривальна характеристика проб по основі має величину, яка дорівнює 1325,0 Н, а по утку – 885,0 Н при їх абсолютному видовженні в 42 і 20 % відповідно. Роздиральні зусилля тканини досить суттєві, а саме по основі 31,4 Н, а по утку – 40,0 Н (табл. 2, зразок № 1). Якщо аналізувати інші показники, то стійкість проб до стирання по площині дорівнює 1001,0 цикл, тобто найбільша в порівнянні з охарактеризованими зразками № 2; № 3 і № 4, проте значення коефіцієнта повітропроникності незначне

– всього  $10,5 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$ .

Таким чином очевидно, що для оцінки зміни фізико-механічних характеристик матеріалів різного асортименту для виготовлення виробів дитячого одягу дошкільного віку, наприклад, штанів, або їх удосконалення в зонах найбільшого руйнування, слід контролювати такі показники проб, як волокнистий склад, вид переплетення, розривальні та роздиральні зусилля, видовження, товщину, стійкість до стирання по площині і коефіцієнт повітропроникності, що достатньо згідно поставлених задач (табл. 2).

**Висновки.** Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що майже всі досліджувані зразки тканин, призначених для виготовлення дитячого одягу мають у своєму складі хімічні волокна в великій кількості. Згідно нормативних документів [3] передбачається недопущення використання хімічних волокон (штучних, синтетичних) в тканинах дитячого асортименту, особливо, при виготовленні виробів для повсякденної експлуатації, не більше, як 30...35 %. Але з появою теперішніх ринкових відносин ткацької фабрики, торгівельна мережа, швейні підприємства, як, між іншим, і медичні контролюючі установи цих указаних норм не дотримуються. В результаті цього до складу текстильних виробів додають волокна різноманітної природи, які, насамперед, не відповідають дитячому асортименту по санітарним нормам, а тому, на нашу думку, вказаного поняття в теперішній час серед текстильників і технологів швейних підприємств не існує.

## Література

1. Закон України «Про загальну безпечність нехарчової продукції». [Текст]: від 02 грудня 2010 р. № 2736-VI // Відомості Верховної Ради України: офіц. вид. / засн.: Верхов. Рада України. – К.: Преса України. – 2011. – № 22 (03.06.2011 р.). – ст. 145.
2. Наказ МОЗ України № 1138 від 29.12.2012 р. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Матеріали та вироби текстильні, шкіряні і хутрові. Основні гігієнічні вимоги». – К., 2012. – 10 с.
3. Вложение химических волокон в материалы для детской одежды и обуви в соответствии с их гигиеническими показателями. Сан ПиН № 42-125-4390-87. [Утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 1987-07-01]. – М.: М-во здравоохранения СССР, 1987. – 10 с. (с изменениями от 17 апреля 2003 г.).
4. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної програми розвитку внутрішнього виробництва». [Текст]: від 12 вересня 2011 р. № 1130 // Офіційний вісник України. – К.: Українська правова інформація. – 2011, № 86 (14.11.2011 р.). – ст. 3139.
5. Ярощук О.В. Комплексна оцінка рівня якості текстильних матеріалів для дитячого одягу / О.В. Ярощук // Вісник СНУ ім. В.Даля. – 2011. – № 1(155). Ч.1. – С. 266-273.
6. Бескоровайная Г.П. Проектирование детской одежды: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г.П. Бескоровайная, С.В. Куренова; под ред. Г.П. Бескоровайной. – 2-е изд., стер. – М.: «Академия»: Мастерство, 2002. – 96 с.
7. Голубчикова А.В. Разработка методики проектирования эргономичной одежды для травматических больных: автореф. дис ... канд. техн. наук: 05.19.04 / А.В. Голубчикова; [Рос. заоч. ин-т. текстил. и лег. пром-сти]. – М., 2005. – 16 с.
8. Михайлова Г.М. Формування властивостей і товарознавча оцінка якості тканин для дитячого одягу: дис. ... канд. техн. наук / Г.М. Михайлова. – К., 2003. – 161 с.
9. Семенченко Г.В. Свойства текстильных изделий: учеб. пособие для студ. дневной и заочной формы обучения / Г.В. Семенченко. – Димитровград: ДИТУД УлГТУ, 2009. – 42 с.
10. Конфекціювання матеріалів для одягу: навч. посіб. / Н.П. Супрун, Л.В. Орленко, Е.П. Дрегуляс, Т.О. Волинець. – К.: Знання, 2005. – 156 с.
11. Стеблівська суконна фабрика [Текст] // Легка промисловість. – 2009. – № 4. – С. 17.
12. Рада сьогодні. Каталог провідних підприємств України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.rada.com.ua/ukr/catalog/>
13. Підприємства... [Текст] // Легка промисловість. – 2009. – № 3. – С. 12-13.
14. Ткани и трикотажные полотна. Метод определения удельного поверхностного электрического сопротивления: ГОСТ 19616-74 [Дата введення в Україні 2006-04-01]. К.: 2005. – 4 с. (Держспоживстандарт).
15. Ripka G. Analysis of everyday clothes usage conditions // Commission of motorization and energetics in agriculture. Teka / Lublin university of technology. – Lublin, 2017. Vol. 17. № 1. – P. 21-26.

## References

1. Zakon Ukraini «Pro zagal'nu bezpechnist' nekharchovoi produkciï». [Tekst]: vid 02 grudnya 2010 r. № 2736-VI // Vidomosti Verhovnoi Radi Ukraini: ofic. vid. / zasn.: Verhov. Rada Ukraini. – K.: Presa Ukraini. – 2011. – № 22 (03.06.2011 r.). – st. 145.
2. Nakaz MOZ Ukraini № 1138 vid 29.12.2012 r. Pro zatverdzhennya Derzhavnih sanitarnih norm ta pravil «Materiali ta virobi tekstil'ni, shkiryani i hutrovi. Osnovni higienichni vimogi». – K., 2012. – 10 s.
3. Vlozhenie himicheskikh volokon v materialy dlya detskoj odezhdy i obuvi v sootvetstvii s ih higienicheskimi pokazatelyami. San PiN № 42-125-4390-87. [Utv. Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom SSSR 1987-07-01]. – M.: M-vo zdravoohraneniya SSSR, 1987. – 10 s. (s izmeneniyami ot 17 aprelya 2003 g.).

