

УДК 687.016:687.13

І.В. ПРОДАНЧУК

Київський національний університет технологій та дизайну

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕЛАСТИЧНИХ ТАСЬМ ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОРСЕТА ДЛЯ КОРЕГУВАННЯ ПОСТАВИ УЧНІВ МОЛОДШОЇ ШКІЛЬНОЇ ГРУПИ

В статті представлені результати досліджень розривального навантаження, поверхневої густини, швидкооборотної та залишкової деформації для визначення більш формостійкої еластичної тасьми. При цьому враховується, що чим вище показник швидкооборотної деформації тим краще тасьма зберігає розмір та форму впродовж тривалого терміну експлуатації.

Ключові слова: тиск одягу, резинка, деформація і релаксація еластичних тасьм.

Перевагами виготовлення деталей з еластичних матеріалів є їх здатність до релаксації, виріб не обмежує свободу рухів, та забезпечує необхідний рівень компресії. При виборі еластичної тасьми виконані дослідження показників якості. Також виконані дослідження виміри параметрів тиску удосконаленого профілактичного корсета, з визначеними еластичними тасьмами. Доведено, що проведені дослідження та запропоновані рекомендації по вибору властивостей еластичних тасьм вірні.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження обрано еластичні тасьма та ПфК для корекції постави учнів. При вирішенні поставлених завдань були використані сучасні методи теоретичних та експериментальних досліджень, що базуються на основі розривального навантаження, поверхневої густини, швидкооборотної деформації. При вирішенні завдань використовувались інструментальні методи визначення показників якості тасьм еластичних за допомогою випробувальної машини РТ-250М-2.

Постановка завдання

Перевагами виготовлення деталей з еластичних матеріалів є їх здатність до релаксації, виріб не обмежує свободу рухів, та забезпечує необхідний рівень компресії. При виборі еластичної тасьми проводяться дослідження показників якості. Так як рекомендацій по виборі еластичної тасьми для проектування бретелей не існує, розроблюються рекомендації щодо вибору.

Використовуючи рекомендації удосконалюється конструкція профілактичного корсета та проводяться виміри параметрів тиску, який діє на ділянки максимального тиску удосконаленого профілактичного корсета.

Результати та їх обговорення

Для досягнення поставленої мети було проведено аналіз відповідності показникам якості матеріалів існуючого ПфК та визначено, що при проектуванні його не визначені релаксаційні властивості еластичної тасьми [1; 2]. Якість еластичної тасьми по своїм геометричним та фізичним властивостям повинна відповідати вимогам, що пред'являються згідно з нормативними документами, де врахований рівень компресійної дії на тіло дитини та вказані допустимі параметри показників якості [3]. Але оскільки тасьма має ще й релаксаційні властивості, які відповідають за якість та формостійкість еластичних матеріалів, то важливим є дослідити ці показники з метою розробки рекомендацій щодо вибору більш якісної та формостійкої тасьми, яка буде використовуватися при проектуванні корсетів для учнів впродовж певного терміну експлуатації. Згідно з літературними джерелами рівень компресійної дії на тіло дитини складає від 0,6–1,33 кПа, що згідно з нормованими даними відповідає першому рівню

компресії [3]. Аналіз досліджень показав, що оптимальна ширина еластичної тасьми для проектування бретелей є до 4,0 см [1]. Тому в подальших дослідженнях використовуються тасьма шириною 4,0.

Оскільки жодна з точок продажу не надає інформацію відносно сировинного складу тасьм еластичних, тому для можливості їх зрівняння в лабораторних умовах було досліджено їх сировинний склад [4; 5]. Всі еластичні тасьма складаються з еластомерної нитки та оплетки з поліефірної нитки, поліефірна нитка відрізняється великою міцністю та еластичністю. При видовженні на 5–7% її деформація повністю оборотна, тому матеріали з поліефіру добре зберігають форму. Також матеріали з поліефірних ниток мають високу формостійкість у вологому стані. Дослідження за показниками якості – видовження при навантаженні 400гр (максимальне допустиме навантаження на тіло дитини становить 400гр), розривальне зусилля, поверхневої густини показали, що тасьма країн виробників Італія 1, Тайвань та Данія входять у межі норм, які виділені темним кольором в табл. 1. Результати досліджень еластичних тасьм надані в табл. 1.

Таблиця 1. Узагальнена характеристика показників властивостей тасьм еластичних

| Умовне позн. | Артикул | Країна виробник | Вміст складників сировинного складу, % | Ширина, см | Видовження при навантаженні 400гр, % | | Розривальне зусилля, Н | | Поверхнева густина, г/м ² | |
|--------------|-------------|-----------------|--|------------|--------------------------------------|----------|------------------------|----------|--------------------------------------|----------|
| | | | | | нормоване | фактичне | нормоване | фактичне | нормоване | фактичне |
| 1 | 519-20 | Італія 1 | ПЕ 69,6, Ел. нитка 30,4 | 4,0 | 100,0 – 150,0 | 100,0 | Не менше 147,0 | 260,0 | 120,0 – 200,0 | 198,0 |
| 2 | 402-90 | Італія 2 | ПЕ 62,7 Ел. нитка 37,3 | 4,0 | | 160,0 | | 250,0 | | 207,0 |
| 3 | 88-40MT-50 | Італія 3 | ПЕ 47, Резина 14, Віс 39 | 4,0 | | 20,0 | | 420,0 | | 150,0 |
| 4 | 2119-40-999 | Україна | ПЕ 63,3, Ел. нитка 36,7 | 4,0 | | 80,0 | | 550,0 | | 248,0 |
| 5 | 0940-999-30 | Тайвань | ПЕ 39, Ел. нитка 10,6 ПП 50,2 | 4,0 | | 100,0 | | 830,0 | | 183,0 |
| 6 | 8-694-999 | Білорусія | ПЕ 68,2, Ел. нитка 31,8 | 4,0 | | 70,0 | | 400,0 | | 220,0 |
| 7 | 172.4000BL | Данія | ПЕ 76,7, Ел. нитка 23,3 | 4,0 | | 90,0 | | 270,0 | | 175,0 |

Були проведені дослідження по визначенню значень показників швидкооборотної деформації та залишкової деформації з метою встановлення мінімального значення швидкооборотної деформації для вибору більш формостійкої, зносостійкої та якісної тасьми. Дослідження тасьм на багатоциклові навантаження дозволяє визначити відсоток видовження еластичної тасьми до моменту отримання «стану рівноваги». В початковий період відмічається швидкий приріст залишкової деформації, але потім в результаті впорядкованості структури матеріалу приріст припиняється та тасьма доходить до «стану рівноваги», в цих умовах еластична тасьма в стані витримувати сотні тисяч циклів без різкого видовження [6]. Таким чином, довести, що при проектуванні деталей з еластичної тасьми необхідним є використання регулюючих елементів. При проведенні досліджень згідно з ГОСТ [6] навантаження на еластичну тасьму складає максимальне допустиме відповідно до кожної тасьми, таким чином

проводились прискорені лабораторні дослідження з можливістю встановити більш характерну лінію зміни довжини та визначити при якому циклі настає «стан рівноваги». Цикл складається з навантаження – 180 секунд, розвантаження – 1 секунда, відпочинок 60 секунд. У проби країни Італія «рівноважний стан» настає вже на восьмому циклі, при якому залишкова деформація складає 16,91%. При випробуванні проби країни Тайвань рівноважний стан настає при 9 циклі. Показник залишкової деформації складає 16,7%. У проби країни Данія рівноважний стан настає на дев'ятому циклі та залишкова деформація складає 19,3%. Характер лінії відносно повної деформації однаковий, «рівноважний стан» настає на 8 та 9 циклі. Прямий характер еластичні тасьма набувають на 6 та 7 циклі. Самий високий відсоток має тасьма виробництва Італія – 89,5%. «Рівноважний стан» показників залишкового видовження настає на 7 та 8 циклі, мінімальний відсоток залишкової деформації у тасьми країни Тайвань. Отже по результатам дослідження видно, що тасьма при максимально допустимому навантаженні набуває відсоток залишкової деформації у проміжку від 16,7%÷19,3%. За допомогою пропорції вираховуємо видовження при навантаженні 400 гр: 16,7% – 3,8 кг; X% – 0,4кг, де $x = 1,7\%$. Це мінімальне значення залишкової деформації, а максимальне дорівнює 19,3% – 3,8 кг; X% – 0,4 кг, де $x = 2,03\%$. Даний процент видовження потрібно враховувати при проектуванні деталей з еластичної тасьми. Результати іспитів по багато цикловому навантаженні довели, що при проектуванні деталей з еластичної тасьми відмічається приріст залишкової деформації, але потім в результаті впорядкованості структури матеріалу приріст припиняється, у зв'язку з цим необхідним є використання регулюючих елементів, для передбачення виникнення залишкової деформації. Це потрібно враховувати при удосконаленні ПфК. Дослідження проводились в аналітично-дослідній випробувальній лабораторії «Текстиль-ТЕСТ». Головного науково-дослідного інституту метрології, сертифікації та управління якістю у структурі Київського національного університету технологій та дизайну. Одним з недоліків проектування виробів з еластичної тасьми є її тенденція к накопичуванню залишкової деформації та зниженню еластичності. При щоденній експлуатації еластичні тасьма постійно відчувають навантаження, яке чергується з відпочинком, тому при виготовленні деталей важливо визначити характер зміни можливої довжини еластичної тасьми. Для підтвердження досліджень, щодо вибору еластичної тасьми, проведено експеримент по визначенню параметрів тиску удосконаленого ПфК на ділянці живота та лопаток, в статичному та динамічному положенні учня з використанням приладу ИДКИ-1 [1; 7]. Для дослідження обирались три еластичні тасьми, за якими були розроблені рекомендації щодо вибору еластичних тасьм для проектування деталей ПфК. Значення тиску на ділянці лопаток у статичній позі знаходиться в межах 0,6–0,66 кПа, в динамічній позі значення знаходиться в межах 1,22–1,3 кПа. На ділянці живота в статичній позі значення знаходяться в межах 0,63–0,68 кПа, а в динамічній позі в межах 1,15–1,3 кПа. Отже нормативи тиску на ділянці живота та лопаток при різній довжині поясу при використанні експериментально обраних еластичних тасьм дотримуються, отже рекомендації вірні.

Висновки

Проба (еластичної тасьми) країни виробництва Італія має більший відсоток швидкооборотної деформації та середній показник залишкового видовження. Показник повної деформації складає 133%, що дуже добре при виконанні динамічних поз учнів. Дана тасьма, отримала гарні показники, вона буде добре розтягуватися та при цьому швидко відновлювати свої розміри.

По результатам дослідження тиску на поверхню тіла дитини в точках максимального тиску визначено, що удосконалений профілактичний корсет спричиняє тиск на поверхню тіла учня у межах допустимого значення (0,66–1,33 кПа). Тим самим доведено, що рекомендації до властивостей еластичних тасьм вірні та можуть використовуватись при проектуванні профілактичних корсетів.

Список використаної літератури

1. Проданчук І.В. Удосконалення процесу проектування комплекту форменого одягу учнів молодшої шкільної групи: дис. на прет. уч. ст. канд. тех. наук. – К.: – 2010. – 295 с.
2. Патент України UA 28442. Ортопедичний корсет/ Проданчук І.В., Білоусова Г.Г., Хонда О.В. Бюл. пром. власн. – 2007. – №13
3. Филатов В.Н. Моделирование и расчет эластомерных оболочек медицинского назначения: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук: спец. 05.19.04 «Технология швейных изделий» / В.Н. Филатов. – Каунас: – 1981. – 178с.
4. ГОСТ 51219 – 1998 Изделия медицинские эластичные фиксирующие и компрессионные. Общии технические требования. Методы испытаний. – М.: Издательство стандартов, 1999. – 19с.
5. ГОСТ 26 623 – 85 Материалы текстильные. Обозначения по содержанию сырья – М.: Издательство стандартов, 1987. – 7 с.
6. ГОСТ 18218.9 – 89 «Изделия текстильно галантерейные. Методы испытания при растяжимости. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 5с.
7. Патент України UA 59646 А. Спосіб вимірювання тиску в текстильних виробках та прилад для його здійснення / Кострицький В.В., Березненко С.М., Артеменко Л.Ф., Бондаренко М.Й., Лаута А.С., Половніков І.І., Прокопова Є.А. Бюл.пром. власн. – 2003. – № 9.

Стаття надійшла до редакції / Article received: 22.04.2013

Исследование свойств эластичных тесемок профилактического корсета для коррекции осанки учащихся младшей школьной группы

Проданчук И.В.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

В статье представлены результаты исследований разрывной нагрузки, поверхностной плотности, быстро-обратимых и остаточной деформации для определения более формоустойчивой эластичной тесьмы. При этом учитывается, что чем выше показатель быстро-обратимых деформации, тем лучше тесьма сохраняет размер и форму в течение длительного срока эксплуатации. Разработаны рекомендации по выбору эластичной тесьмы при проектировании деталей профилактических корсетов.

Ключевые слова: давление одежды, резинка, деформация и релаксация эластичных тесемок.

Investigation of the properties of elastic ribbons preventive corset for posture correction junior high school band

I. Prodanchuk

Kyiv National University of Technologies and Design

The paper presents the results of research rozryvalnoho load surface density shvydkooborotnoyi and permanent deformation for a more formostiykoyi elastic webbing. This takes into account that the higher the figure the better shvydkooborotnoyi deformation band keeps the size and shape for a long life.

Keywords: pressure garments, elastic, deformation and relaxation of elastic ribbons.