

УДК
677.075:620.17

С.Ю.БОБРОВА, Л.Є.ГАЛАВСЬКА, А.А.КУЛИК
Київський національний університет технологій та дизайну,
Україна

ДЕФОРМАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРИКОТАЖУ ПІДВИЩЕНОЇ МІЦНОСТІ

Метою роботи є дослідження деформаційних характеристик полотен, виготовлених з високомолекулярних поліетиленових ниток.

Наукова новизна полягає у дослідженні характеру деформації та релаксації деформації кулірного трикотажу підвищеної міцності, виготовленого з високомолекулярних поліетиленових ниток.

Практична цінність. Розроблені трикотажні полотна з високими показниками міцності та стійкості до механічних ушкоджень мають достатню еластичність і пружність, а також відповідний рівень залишкової деформації, що дає змогу їх рекомендувати для виготовлення різного асортименту захисних виробів від механічних ушкоджень.

Ключові слова: технічний трикотаж, високомолекулярна поліетиленова нитка, захисні вироби, трикотаж підвищеної міцності, деформаційні характеристики.

Вступ. Виготовлення технічного трикотажу прогресивно розвивається та поступово посідає одне з провідних місць у розвитку текстильної промисловості в цілому. Необхідно відмітити неухильне зростання попиту на матеріали спеціального призначення з надміцних волокон та ниток. Сфера їх використання дуже різноманітна – це елементи засобів індивідуального захисту осіб військових та цивільних професій, спеціальний одяг для спортсменів, робітників різних промислових підприємств, а також як основа композиційних матеріалів для захисту різного роду техніки від механічних ушкоджень та засобів безпеки при роботі в небезпечних умовах (троси, шнури, канати) [1].


Об'єкти та методи досліджень. Трикотаж – текстильний матеріал, що характеризується комплексом властивостей, що надають готовим виробам необхідні показники якості в залежності від виду вихідної сировини та особливостей структурування – еластичність, пружність, формостійкість, товщину, розтяжність, поверхневу густину тощо [2]. Для захисних виробів, що пошиваються із готового трикотажного полотна, необхідно встановити не тільки показники стійкості до різних механічних

небезпек, але й ще інші показники якості, що надають виробам необхідні експлуатаційні та ергономічні властивості відповідно до сфери їх використання, для того, щоб спроектувати параметри готових виробів та спрогнозувати їх зручність і надійність у процесі використання.

Вимоги, що висуваються до матеріалів та виробів підвищеної міцності, залежать від їх призначення та особливостей застосування. У першу чергу, це – високі показники міцності до дії різних механічних ушкоджень – тертя, проколу, порізу, удару, роздирання, вогнепальної та холодної зброї. При цьому готові вироби повинні зберігати достатній рівень ергономічних властивостей та мати відповідні антропометричні параметри.

Для реалізації поставленої задачі в умовах в'язальної лабораторії КНУТД виготовлено дослідні зразки трикотажу підвищеної міцності, що можна рекомендувати для широкого асортименту захисних виробів та елементів захисту від різних механічних ушкоджень. Трикотаж вироблено на двофонтурній круглов'язальній машині 10 класу двошаровим кулірним переплетенням з пресовим з'єднанням шарів основною ниткою. В якості сировини обрано високомолекулярну поліетиленову нитку торгової марки Dooyentrontex (компанія «Beijing Tongyizhong», Китай) лінійної густини 44 текс. Структуру трикотажного полотна та його характеристику наведено у табл.1.

Таблиця 1 – Характеристика дослідного зразка трикотажу

Структура переплетення	Вид сировини, лінійна густина	м, г/м ²
	лицьовий шар – поліетиленова нитка (UHMWPE), 44 текс; вिवорітний шар та з'єднувальні елементи – поліетиленова нитка (UHMWPE), 44 текс	360,9

Для оцінки деформаційних характеристик трикотажу підвищеної міцності слід попередньо встановити величину навантаження, яке за рекомендаціями повинно складати 5% від розривного. З цією метою попередньо досліджено розривальне зусилля дослідних зразків трикотажу вздовж петельних рядів та стовпчиків, що складає 2256 Н та 1962 Н відповідно. Розривальне зусилля визначено на розривній машині KOVO у відповідності до стандартизованого методу [3]. Таким чином, для даної

групи трикотажних полотен за максимальним значенням розривального навантаження нами розраховано величину навантаження для визначення їх деформаційних характеристик. Отже, дослідження деформації та релаксації деформації кулірного трикотажу підвищеної міцності, виготовленого з використанням високомолекулярних поліетиленових ниток, проведено при навантаженні 112,8 Н. Одноциклові характеристики трикотажних полотен визначено при наступних параметрах: затискна довжина – 100 мм; ширина пробної смужки – 50 мм; час дії навантаження – 60 хв; час відпочинку після розвантаження – 60 хв.

Результати досліджень. Під час експлуатації текстильні матеріали піддаються навантаженню і деформації, величини яких, як правило, менше розривних. Виняток можуть складати тільки балістичні матеріали, що використовуються для високого класу захисту, проте для текстилю – це пакет із декількох десятків таких шарів, що повинні максимально протидіяти енергії удару високошвидкісної кулі.

Закономірності зміни деформаційно-напруженого стану матеріалів при зусиллях менших за розривні вивчено при проведенні випробувань трикотажних зразків при деформуванні за циклом навантаження - розвантаження - відпочинку.

Оцінка деформаційних властивостей проведена згідно стандартних методик у відповідності до [3]. За результатами досліджень побудовано графіки зміни деформації та релаксації деформації при постійному навантаженні (рис.1)

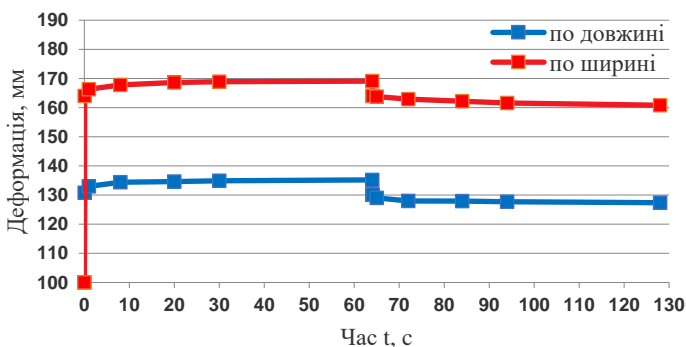


Рис. 1. Графік зміни деформації та релаксації деформації розтягу від часу

Аналіз отриманих даних свідчить про значну частку залишкової деформації, що пояснюється низьким класом в'язального обладнання та

особливостями будови високомолекулярних поліетиленових ниток. Даний вид сировини має гладку поверхню, легко деформується та характеризується низькою жорсткістю на згин. Тому прояв пружних властивостей зігнутих у петлі відрізків нитки в структурі трикотажу мінімальний, і після деформації під дією значного зусилля навантаження полотно не повертається до попередніх розмірів. Крім того, більша частка деформації по ширині пояснюється структурою двошарового переплетення. Завдяки пресовим з'єднувальним накидам розтяжність по ширині більша ніж по довжині, а частка швидкооборотної деформації по довжині більша ніж по ширині. Більшу частку залишкової деформації по ширині ніж по довжині можна пояснити ступенем орієнтації ниток в петлях кулірного трикотажу. При прикладанні розтягуючого зусилля вздовж петельного ряду відбувається перерозподіл нитки з остовів у протяжки (тобто з більших відрізків зігнутої в петлю нитки до менших).

Висновки. Розроблене трикотажне полотно підвищеної міцності з високомолекулярних поліетиленових ниток має достатню розтяжність по ширині та довжині, що забезпечить готовим виробам необхідні ергономічні характеристики. Значна частка залишкової деформації трикотажу технічного призначення, що підлягає у ході експлуатації виробу значним механічним навантаженням, знаходиться в межах допустимих значень. Це дає змогу рекомендувати розроблене полотно для виготовлення з різного асортименту виробів для захисту від дії механічних ушкоджень.

Список літератури

1. Боброва С.Ю. Вплив параметрів в'язання на структурні характеристики трикотажу, виготовленого з високомолекулярних поліетиленових ниток / С.Ю. Боброва, Л.Є. Галавська, Л.А. Синькова // Тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології промислового комплексу: базові процесні інновації – 2018», випуск 4. – Херсон: ХНТУ, 2018. – с. 133-136.
2. Кобляков А.И. Структура и механические свойства трикотажа / А.И. Кобляков. – М.: Легкая индустрия, 1973. – 240 с.
3. ГОСТ 8847-85. Полотна трикотажные. Метод определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках меньше разрывных. - М.: Изд-во стандартов, 1985. - 12 с.