

ДОСЛІДЖЕННЯ ВТРАТИ МІЦНОСТІ ПАРААРАМІДНИХ НИТОК У ПРОЦЕСІ В'ЯЗАННЯ

Як у нашій країні, так і за кордоном виготовляються різні види засобів індивідуального бронезахисту (ЗІБ), що відрізняються конструкторсько-технологічним та ергономічним виконанням, орієнтовані на широкий спектр можливого застосування. Слід відмітити, що напрямок розвитку ЗІБ ведеться і у сфері підвищення захисних властивостей виробів з одночасним зниженням ваги за рахунок застосування надміцних легких текстильних матеріалів. Це можливо забезпечити завдяки використанню перспективних синтетичних волокон та ниток – арамідних та високомолекулярних поліетиленових, які випускаються під різними торговими марками. Арамідні нитки мають деякі переваги щодо характеристик, що дозволяє використовувати їх у виробництві виробів для балістичного захисту [1]: висока механічна міцність – залежно від марки, розривальна міцність волокна може коливатися від 280 до 550 кг/мм (у сталі цей параметр знаходиться в межах 50-150 кг/мм; низька густина - 1400-1500 кг/м³ (густина сталі близько 7800 кг/м³); висока стійкість до стирання; висока стійкість до впливу органічних розчинників; відсутність електропровідності; низька займистість, хороші показники збереження цілісності в умовах підвищених температур. Це дає підстави широко використовувати арамідні нитки у виготовленні різних захисних виробів, в тому числі трикотажу для балістичного захисту.

У роботі розглянуто питання втрати міцності параарамідних ниток Армос лінійної густини 100 текс після в'язання. Основним завданням даного дослідження є встановлення оптимальних умов в'язання, при яких значення міцності пряжі після в'язання буде найбільш наближене до значення міцності до в'язання. В умовах в'язальної лабораторії кафедри технології трикотажного виробництва КНУТД виготовлені зразки трикотажу переплетення гладь на плосков'язальній машині 8 класу при п'яти рівнях глибини кулірування та постійних показниках питомого зусилля відтягування полотна та натягу нитки. Для порівняння показників втрати міцності виготовлені також зразки трикотажу з поліамідних ниток технічного призначення 29 текс Х 3 при тих самих параметрах в'язання.

Показником міцності нитки є розривальне навантаження – найбільше зусилля, що витримує проба до розриву [2]. Оцінка в'язальної здатності ниток проведена за показником залишкового розривального навантаження нитки після в'язання, який відповідає фізичному змісту в'язальної здатності.

Значення відносного залишкового розривального навантаження нитки після в'язання визначено за співвідношенням:

$$P_3 = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100, \%$$

де P_2 - розривальне навантаження пряжі після в'язання, сН;

P_1 - розривальне навантаження пряжі до в'язання, сН.

Для визначення відносного розривального навантаження досліджено на розрив пряжу до та після в'язання (розпуск попередньо виготовлених зразків трикотажу) у відповідності до ГОСТ 6611.3 – 73 [3]. На рис.1 представлено залежності відносного залишкового розривального навантаження ниток від глибини кулірування.

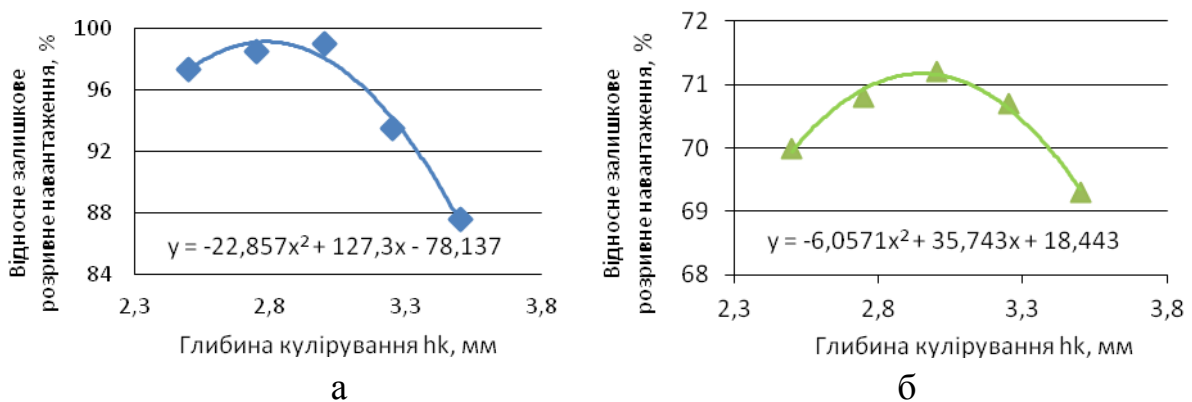


Рис. 1. Вплив щільності в'язання на втрату міцності нитки дослідних зразків трикотажу: а – параарамідна нитка, б – поліамідна нитка

Представлені на рис.1 графіки ілюструють характер впливу зміни глибини кулірування на втрату міцності. Слід зазначити, що у випадку використання поліамідної нитки підвищеної міцності для технічних цілей відносне залишкове розривальне навантаження зі збільшенням глибини кулірування на 30% зростає на 1,2%, у разі використання нитки Армос – на 1,6%. Подальше збільшення глибини кулірування призводить до втрати міцності нитки після в'язання, що можна пояснити збільшенням прямолінійних відрізків, а саме паличок остовів петель, які у процесі в'язання витримують зусилля відтягування. У ході експериментальних досліджень встановлено оптимальні умови в'язання трикотажу (при середньому рівні глибини кулірування $h_k=3,0$ мм), виходячи з показника максимального розривального навантаження нитки після в'язання.

Література

1. Офіційний сайт компанії Тейджин. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.teijinaramid.com/ru/what-is-aramid/>
2. Кукин Г.Н. Текстильное материаловедение (волокна и нити) / Г.Н. Кукин, А.Н.Соловьев, А.И.Кобляков – М.: Легпромбизнесиздат, 1989.- 352 с.
3. ГОСТ 6611.2-73 (ИСО 2062-72, ИСО 6939-88) Нити текстильные. Методы определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве. ИПК Издательство стандартов, 1997.