

ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРИВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРИКОТАЖНИХ ПОЛОТЕН ДЛЯ ФЕХТУВАЛЬНИХ КОСТЮМІВ

Стаття присвячена особливостям визначення розривних характеристик трикотажних полотен спеціального призначення, а саме для фехтувальних костюмів. Встановлено спеціальні умови проведення досліджень для визначення характеристик механічних властивостей трикотажних полотен при розтягуванні їх до розриву, враховуючи специфічне призначення даних полотен та проаналізовано характер розривів.

The paper is devoted to the peculiarities of determining the tearing characteristics of the special destination stockinet, and namely for the fencing dresses. Ascertained the special conditions of carrying out the explorations for determining the characteristics of the mechanical properties of the stockinet by stretching them to the chink, taking into consideration the specific destination of the stockinet, and analyzed the chink nature.

На сьогоднішній день дуже важливим залишається питання якості спортивного одягу, у нашому випадку для фехтувальників. Враховуючи постійні тренування змагання професійних спортсменів, специфічну рухливість у даному виді спорту, а також ціну фехтувальних костюмів, необхідним є визначення властивостей, що характеризують довговічність і зносостійкість трикотажних полотен, з яких виготовляються дані костюми. Одним із основних показників, що прийнятий для якісної оцінки будь-яких трикотажних полотен, є розривальне напруження. До стандартів та технічних умов на трикотажні полотна включені нормативні значення розривального зусилля. Даний показник якості текстильного матеріалу набуває особливого значення при проектуванні трикотажних полотен для виготовлення фехтувальних костюмів. Адже розривальне зусилля характеризує не лише міцність трикотажних полотен, а й їх довговічність та зносостійкість.

Об'єкти та методи досліджень

Об'єктом дослідження є процес визначення розривних характеристик трикотажних полотен для виготовлення фехтувальних костюмів.

Постановка завдання

Розроблені зразки трикотажних полотен характеризуються достатньо високою міцністю. Тому виникає ситуація, коли стандартної шкали прибору для дослідження розривних характеристик (розривальне напруження та видовження на момент розірвання) не вистачає для доведення проби до розриву. Метою дослідження є створення таких умов при визначенні розривних характеристик, при яких можливе доведення проби до розриву та отримання значень розривального зусилля та видовження на момент розірвання трикотажних полотен, котрі призначені для виготовлення фехтувальних костюмів.

Результати та їх обговорення

Міцність трикотажу є дуже важливою характеристикою, адже у поєдинку присутня дуже велика кількість екстремальних ситуацій, при яких у трикотажі та у швах виробу виникають значні навантаження і напруження (рис. 1). Характеристики міцності і деформації текстильного матеріалу визначають при його розтягуванні до розриву. Тому для виготовлення фехтувальних костюмів необхідно спроектувати таке трикотажне полотно, яке б витримувало максимально можливі розривальні навантаження. Довговічність і зносостійкість, у нашому випадку, також відіграє не менш значущу роль, оскільки у професійних спортсменів тренування разом з бойовою практикою проходять майже кожного дня. Крім того, як зазначалось раніше, фехтування – дуже активний і рухливий вид спорту.

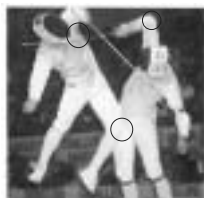


Рис. 1. Місця у фехтувальному костюмі, в яких під час поєдинку виникають значні напруження і навантаження

Для пошиття фехтувальних костюмів нами виготовлено зразки трикотажних полотен на круглов'язальній машині «Мультикомет» 22 класу комбінованим переплетенням, графічний запис петельної структури якого представлено на рис. 2. Структура усіх зразків була однаковою, змінювалась лише заправка ниток у петлетвірних системах шляхом комбінування різноманітних синтетичних видів сировини, а саме: поліефірна, поліпропіленова, поліамідна нитки, а також паліарамідна нитка підвищеної міцності фірми «Данема». Основне завдання: на підставі результатів дослідження розривних характеристик

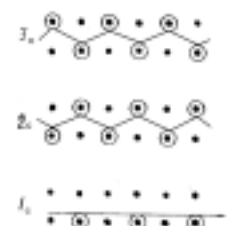


Рис. 2. Графічний запис петельної структури зразків трикотажних

з'ясувати, при якому сировинному складі трикотажне полотно при **полотен для фехтувальних костюмів** незмінній його петельній структурі матиме найбільшу міцність.

Під розривальним навантаженням мають на увазі зусилля, яке необхідно прикласти для розриву смужки полотна при визначеній швидкості її розтягування. Розривальне зусилля виражається у ньютонках або у інших величинах (кгс, ге, даН, сН). Найпоширенішим методом визначення міцності трикотажних полотен є метод розриву смужки шириною 50 мм і затисковою довжиною 100 мм на розривних машинах, так званий стрип-метод. Цей метод включений до ГОСТ 8847-85 [1]. Дослідження виробів на просте одноосове розтягування шляхом використання прямокутних зразків є найбільш розповсюдженим і універсальним, тому що застосовується для усіх видів виробів, особливо для трикотажу. Під час досліджень трикотажних полотен зразки вирізають у вигляді подовжених прямокутників найчастіше у двох напрямках: вздовж петельних стовпчиків та вздовж петельних рядів.

Дослідження на розрив трикотажних полотен проводяться в основному на маятникових розривних машинах. Найбільше поширення одержали розривні машини з постійною швидкістю опускання нижнього затискача, а саме РТ-250 і РТ-250М-2, які рекомендовані для використання під час проведення стандартних іспитів. У відповідності до стрип-методу, що є стандартним (ГОСТ 8847-85 – для трикотажних полотен), на розривній машині РТ-250 М нами досліджено елементарні проби у вигляді смужок, що мали ширину менше ширини затискачів 50 мм і затиску довжину 100 мм зі стандартними параметрами режиму дослідження. Кількість пробних смужок при дослідженні трикотажних полотен – по вертикалі й горизонталі по 5 смужок. Зазначена кількість іспитів у більшості випадків забезпечує одержання середніх значень розривальних напружень і видовжень на момент розірвання з коефіцієнтами варіації в 5-10 % [4].

Але у ході проведення дослідження ми потерпіли невдачу, оскільки жоден із зразків не розірвався – їм не вистачило максимальної шкали навантаження на машині. Отже розроблені зразки трикотажних полотен для виготовлення фехтувальних костюмів виявилися достатньо міцними. Таким чином, щоб дослідити це питання, нам необхідно було змінити розмір чи форму проби, щоб це якось вплинуло на хід дослідження і ми отримали позитивний результат.

Протягом багатьох років обговорюється питання щодо розмірів та форми проб для визначення розривних характеристик. Роботи, присвячені цій проблемі, проведені в МТІ ім. А. Н. Косигіна [2, 3]. Подібного роду іспити проведені і у ВНДІП. У роботах зазначається, що при використанні для іспитів прямокутної проби не порушується правильність порівняльної оцінки полотен.

Автори [5] рекомендують стандартні контрольні іспити робити на прямокутних пробах, але менших розмірів (25x50 мм). Встановлено, що зі збільшенням довжини зразка розривальне зусилля спочатку падає, але при дослідженні зразків довжиною 50-75 мм починає знову зростати. Останнє пояснюється зменшенням перекосів петельних стовпчиків або рядів, що впливають на міцність при великому поперечному звуженні коротких зразків, що розтягуються. Відносно розривальне видовження по мірі збільшення затискової довжини падає. Розривальне зусилля зі збільшенням ширини смужки росте уповільнено [4]. Робота, проведена у ВНДІП [4], показує, що при визначенні міцності проб менше стандартної результат підвищується приблизно на 15 %. Отже, на зміні показника позначається не стільки форма проби, скільки її розміри. При зменшенні затискової довжини зменшується ймовірність виявлення у досліджуваній пробі слабких ділянок, петлі більш рівномірно сприймають прикладені до проби зусилля, внаслідок чого підвищуються і рівномірність показників, і їхня величина.

Е. Н. Ароновою та А. К. Козьминих під керівництвом А. И. Коблякова в МТІ [3] проведено дослідження впливу розмірів пробних смужок трикотажу різних переплетень, затисковою довжиною 50 і 100 мм і шириною 25 і 50 мм на результати іспитів за стрип-методом. Через збільшення довжини випробуваних зразків у зазначених межах знижуються значення розривального зусилля і видовження. Збільшення ширини дає майже прямолінійний ріст розривального зусилля і невелике падіння видовження.

При зіставленні показників розривального навантаження і видовження, отриманих методом малих смужок, з показниками розривального навантаження і видовження для широких смужок рекомендується використовувати поправочні коефіцієнти, на які множать отримані результати. У роботах МТІ [6] було встановлено, що перерахунок результатів, отриманих за малими зразком (25x50 мм), для отримання даних, що відповідають великим зразкам (50x100 мм), роблять шляхом множення середніх показників на наступні коефіцієнти: для розривального зусилля – 1,98, для розривального видовження – 0,9. Дані коефіцієнти для більшості випадків з достатньою точністю відображають одночасні зміни довжини і ширини зразків.

Отже, у нашому випадку також доцільно зменшити розміри пробних смужок до 25x50 мм, щоб отримати позитивний результат. При цьому необхідно зкорегувати отримані результати досліджень, виходячи з того, що розміри проб було змінено.

Слід зазначити, що при дослідженні розроблених нами зразків трикотажних полотен з розміром пробних смужок 25x50 мм (відповідно вздовж петельних рядів та петельних стовпчиків) їх розриви мали ідентичний характер – у вигляді суцільного відриву. При цьому розриви частіше виникають у зоні більш віддаленій від затискача, що переміщується, тобто, якщо розтягування проби здійснюється нижнім затискачем, – у верхній зоні смужки. Зразки у цій зоні сильніше деформуються, тому що наростаючій в ній деформації більше нікуди поширюватися (вона наштовхується на другий затискувач), зусилля тут робляться великими, і тому частіше виникають розриви. Однак часто картина руйнування змінюється через неоднорідність структурних елементів, наявність тонких, менш міцних ділянок.

У результаті проведення дослідження та аналізу отриманих результатів по всіх зразках, нами виявлено, що всі вони наділені дуже високими характеристиками міцності (абсолютне розривальне зусилля: 261,9 – 453,0 даН вздовж петельних стовпчиків та 202,6 – 365,0 даН вздовж петельних рядів). Зразки також наділені високими характеристиками розтяжності (абсолютне розривальне видовження: 65 – 115 мм вздовж петельних стовпчиків та 15 – 63 мм вздовж петельних рядів). На рис. 3 представлено зовнішній вигляд зразків полотен після випробування їх на розірвання вздовж петельного ряду (а) і вздовж петельного стовпчика (б).

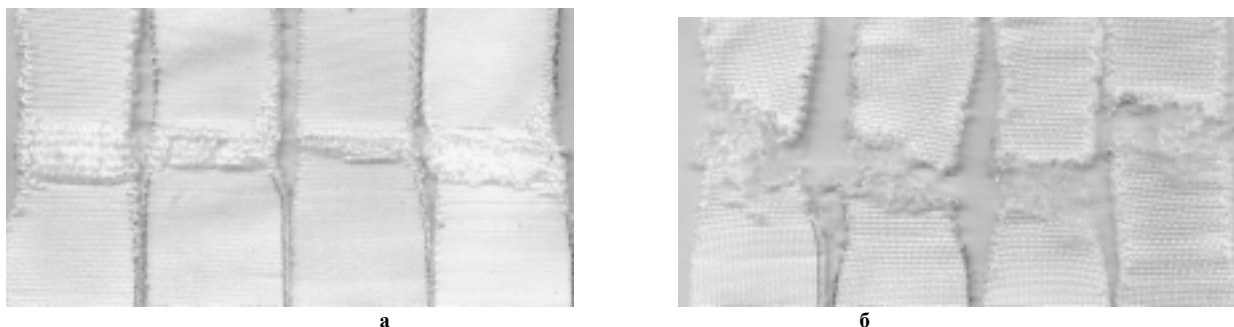


Рис. 3. Зовнішній вигляд пробних зразків трикотажних полотен після дослідження їх на розірвання

У нашому випадку характер розірвання зразків вздовж петельного ряду і вздовж петельного стовпчика різний. Як видно з рис. 3,а розірвання пробних зразків вздовж петельного ряду не суцільне, а стався ніби розпуск петельних стовпчиків. У той же час розірвання пробних зразків, розірвання яких досліджувалося вздовж петельного стовпчика, (рис. 3,б) відбувалося повністю з повним розривом елементарних ниток і волокон. Це можна пояснити петельною структурою виготовлених зразків трикотажних полотен. При розтягуванні зразка вздовж петельних рядів спочатку відбувається перерозподіл нитки з остовів петель у протяжки з одночасним зменшенням кількості точок перегину ниток. Як результат, у зоні максимальних напружень відбувається розпуск петельних стовпчиків. А при розтягуванні зразка вздовж петельних стовпчиків відбувається перерозподіл нитки з протяжок і петельних дуг у остови петель, котрий і призводить до значно більших значень абсолютного видовження на момент розірвання. Даний перерозподіл нитки протікає у часі значно швидше, оскільки величина платинної дуги значно менша від остова петлі. Таким чином, напружений стан настає швидше, точок перегину нитки більше ніж при розтягуванні вздовж петельного ряду і тому все це призводить до повного розриву проб у місцях перегину ниток у їх остовах. Однак при цьому кількість ниток, що опирається розриву, значно більша, оскільки у кожному остові петлі по дві палички. Тому і показники абсолютного розривального навантаження зразків вздовж петельних стовпчиків значно кращі, ніж вздовж петельних рядів. Так як всі наші зразки без винятку мають високі показники міцності і розтяжності під дією розривальних навантажень незалежно від видів сировини, що використовувалась під час їх в'язання, можна констатувати, що петельна структура трикотажних полотен відіграє важливу роль при проектуванні трикотажу підвищеної міцності.

Висновки

Розривні характеристики являються дуже важливими і необхідними при проектуванні трикотажних полотен для фехтувальних костюмів, адже розривальне навантаження характеризує довговічність, зносостійкість, а головне їх міцність.

При проведенні досліджень розривальних характеристик трикотажу підвищеної міцності при стандартних розмірах прямокутних проб 50x100 мм можна не отримати бажаного результату (машина зупиняється без будь-яких розривів на зразках). Рекомендовано стандартні контрольні іспити робити з використанням прямокутних проб менших розмірів – 25x50 мм. При цьому отримані дані необхідно корегувати за допомогою поправочних коефіцієнтів.

Література

1. ГОСТ 8847-85. Полотна трикотажные. Метод определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках меньше разрывных. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 12 с.
2. Аронова Е.И., Соловьев А.Н. Сравнение разрывных характеристик, полученных при растяжении до разрыва прямоугольных и кольцевых образцов трикотажа // Известия вузов. Технология лёгкой промышленности. – 1970. – № 2. – С. 34-37.
3. Кобляков А.И. Структура и механические свойства трикотажа. – М.: Легкая индустрия, 1973. – 237 с.
4. Кукин Г.Н., Соловьёв А.Н. Текстильное материаловедение. – М.: Легпромбытиздат, 1985. – 347 с.
5. Шалов И.И. О роли размеров и формы образцов при испытании трикотажа на растяжение: Научно-исследовательские труды МТИ. – М.: Гизлегпром, 1955. – С. 3-12.
6. Бузов Б.А. Лабораторный практикум по материаловедению швейного производства – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 424 с.

Надійшла 9.12.2008 р.