

нити  $\varnothing$  156 мм и глубине подгиба нити иглы цилиндра 0,3–0,4 мм. Для изнаночной стороны изделия использовалась хлопково-нитронная пряжа 30/1 Ne 65/35 (рис. 1). Определено, что диаметр вращающегося диска нитеводителя составляет  $\varnothing$  151 мм, а глубина загиба диска игольной нити находится в пределах 0–0,1 мм.

Для соединения переднего и заднего слоев использовалась полиэфирная нить плотностью 100 ден с низкой линейной плотностью и высокой прочностью (рис. 1). При этом установлено, что диаметр прядильного диска нитеводителя составляет  $\varnothing$  96 мм, а иглы цилиндра и диска вяжутся на 0 мм без изменения глубины изгиба нити. Определенные технологические параметры были приняты в качестве альтернативных значений для вязания проектируемого двухслойного трикотажного полотна на интерлочных машинах 24 класса.

### **Заключение**

Производство высокопроизводительных двухслойных трикотажных полотен на круглоигольных интерлок-вязальных машинах расширяет ассортимент тканей для легкой верхней и спортивной одежды.

Адаптация технологических параметров машины к типу ткани и составу волокон позволяет получать трикотажные полотна высокого качества. Определение типа нити рабочих органов круглоигольной машины зависит от рабочего процесса, что позволит продлить срок их службы.

В ходе исследования образец двухслойного трикотажного полотна на основе рад был соткан с высокой производительностью на интерлочной машине на основе определенных альтернативных значений.

### **Список использованных источников**

1. Гусева, А. А. Технология и оборудование круглотрикотажного производства : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / А. А. Гусева. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 352 с.
2. Мусаева, М. М. Структура и способ получения двухслойного трикотажа / М. М. Мусаева, Г. Х. Гуляева, М. М. Мукимов, К. М. Холиков // Проблемы текстиля, 2018. – № 4. – С. 79.
3. Shunji Takeuchi Research into development of the defect detection system for knitted fabric produced by the circular knitting machines by image analysis / Shunji Takeuchi, Kazuki Nishioka, Hideuki Uematsu, Shuichi Tanouse. – J. Text.Eng, 2018. – №2. – pp. 45–49.
4. Пospelov, E. П. Двухслойный трикотаж/ Е. П. Пospelov – Москва: Легкая и пищевая промышленности, 1982. – 204 с.
5. Shakhawat Hossain., Momtaz Islam., Sumon Chandra Dey., Naimul Hasan. An approach to improve the pilling resistance properties of three thread polyester cotton blended fleece fabric. Heliyon Journal. April 2021. Vol 7(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06921>.
6. Двухслойной трикотаж: Патент № 2167966 (Россия), МПК7 Д 04 В 1/100. Зиновива В. А., Крайнова Й. С. Заявл. 20.06.2000. Оpubл. 27.05.2001.
7. Алламуратова, Т. К. Икки қатламли трикотаж маҳсулотларини олишнинг ресурстежамкор технологиясини такомиллаштириш : афтореф. дисс. ... техника фанлари буйича фалсафа доктори / Т. К. Алламуратова. – Тошкент, 2020. – 39–43 бетлар.
8. Цитович, И. Г. Технологическое обеспечение качества и эффективности процессов вязания поперечновязаного трикотажа / И. Г. Цитович. – Москва : Легкая индустрия, 1992.– 240 с.

УДК 677.017

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖИ ДЛЯ РУЧНОГО ВЯЗАНИЯ**

*Герасимов С.Н., студ., Рябова Д.С., студ., Королева Н.А.,  
к.т.н., доц., Полякова Т.И., к.т.н., доц.*

*Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. В статье приведены результаты экспериментальных исследований шерстяной пряжи для ручного вязания, выработанной из различных волокон: альпака, меринос, верблюжья шерсть. Для каждого вида пряжи определены физико-механические показатели: линейная

плотность, крутка, разрывная нагрузка, разрывное удлинение. Проведен сравнительный анализ результатов.

**Ключевые слова:** пряжа, шерстяные волокна, альпака, меринос, верблюжья шерсть, разрывная нагрузка, разрывное удлинение, крутка, линейная плотность.

Ручное вязание имеет многовековую историю, но до сих пор остается популярным ремеслом. Мастерицы вяжут изделия для себя и семьи, а также на заказ, работая при этом как самозанятые. Вещи, связанные вручную, неповторимы и хранят тепло рук вязальщицы. Сейчас выбор пряжи настолько велик, что каждый найдет подходящий именно для него вариант. Традиционно пользуется спросом шерстяная пряжа, особенно в регионах с холодной и продолжительной зимой.

Шерсть обладает высокими теплоизоляционными свойствами благодаря естественным воздушным карманам в структуре волокон. Это позволяет сохранять тепло в холодные периоды и обеспечивает комфорт в условиях низких температур. Шерстяные волокна хорошо поглощают влагу, предотвращая перегрев и создавая комфортный микроклимат. Шерсть обладает естественной эластичностью, что придает текстильным изделиям из нее хорошую формоустойчивость и способствует созданию приятной посадки. Шерстяная пряжа используется в производстве полотен, которые могут быть применены для создания различных изделий – от теплых свитеров и пальто до одеял и ковров [1].

Для проведения испытаний были подобраны образцы с различными видами и содержанием волокон:

- шерсть овечья 100 %;
- альпака 100 %;
- меринос 100 %;
- кашемир 35 %, меринос 35 %, шелк 30 %;
- верблюжья шерсть 50 %, овечья шерсть 50 %.

Для каждого образца были определены физико-механические показатели в соответствии с ГОСТами [2, 3, 4]:

- линейная плотность (текс);
- крутка ( $m^{-1}$ );
- разрывная нагрузка (сН);
- относительное разрывное удлинение (%).

Для определения фактической линейной плотности или результирующей фактической линейной плотности нитей все пасмы или отрезки нитей взвешивают вместе с погрешностью не более 0,5 % от их общей массы. Затем подсчитывают общую длину всех пасм или отрезков нитей и вычисляют линейную плотность [2].

Число кручений пряжи определяют методом непосредственного раскручивания. Раскручивание осуществляют, поворачивая вращающийся зажим до тех пор, пока вставленная между волокнами или составляющими (одиночными, элементарными) нитями препарационная игла беспрепятственно пройдет от качающегося или скользящего до вращающегося зажима [3].

Для проведения прочностных испытаний применяют разрывные машины маятникового типа, с постоянной скоростью возрастания нагрузки, с постоянной скоростью деформирования, обеспечивающие погрешность измерения разрывной нагрузки  $\pm 1$  %, при использовании автоматического оборудования  $\pm 2$  %. Дополнительно используют грузы предварительного натяжения. Удлинение при разрыве нитей определяют одновременно с определением разрывной нагрузки методом разрыва одной нити [4].

Результаты измерений представляют собой выборку из генеральной совокупности. К основным характеристикам случайных величин относятся: среднее значение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

Среднее значение  $\bar{Y}$  определяет центр распределения  $m$  случайных величин  $Y_i$ , около которого группируется большая их часть [5, 6]:

$$\bar{Y} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m Y_i.$$

Дисперсия  $S^2\{Y\}$  и среднее квадратическое отклонение  $S\{Y\}$  являются абсолютными характеристиками рассеяния случайной величины  $Y$  около центра распределения:

$$s^2\{Y\} = \frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (Y_i - \bar{Y})^2; s\{Y\} = \sqrt{s^2\{Y\}}$$

Коэффициент вариации  $C_v\{Y\}$  является относительной характеристикой рассеяния случайной величины  $Y$ :

$$C_v\{Y\} = S\{Y\} / Y$$

В каждом опыте было проведено 10 повторностей. Такая выборка является малой, для нее были определены табличные значения используемых статистических критериев при доверительной вероятности 0,95 [5].

Для каждой выборки были рассчитаны числовые характеристики, а также определены доверительные ошибки среднего значения. Это дает возможность оценить точность и надежность результатов. Кроме того, была проведена проверка наличия резко выделяющихся значений.

В таблице 1 приведены результаты обработки экспериментальных данных для шерстяной пряжи. Расчет по указанным формулам был проведен и для других видов пряжи.

Таблица 1 – Результаты испытаний шерстяной пряжи

Параметр	Линейная плотность, текс	Крутка, кр/м	Разрывная нагрузка, сН	Относительное разрывное удлинение, %
Среднее значение	185,4	50,7	320,9	7,3
Дисперсия	19,30	28,50	843,60	0,67
Среднее квадратическое отклонение	4,40	5,30	29,00	0,82
Коэффициент вариации	0,024	0,105	0,091	0,113
Квадратическая неровнота	2,4	10,5	9,1	11,3
Абсолютная доверительная ошибка среднего значения	1,6	2,0	11,0	0,3
Относительная доверительная ошибка среднего значения	0,88	3,90	3,40	4,20

Источник: составлено автором.

После обработки результатов всех измерений был проведен сравнительный анализ физико-механических показателей и их характеристик.

Для пяти видов шерстяной пряжи сравним четыре показателя: линейная плотность, крутка, разрывная нагрузка и относительное разрывное удлинение. На рисунке 1 приведены результаты по разрывным характеристикам.

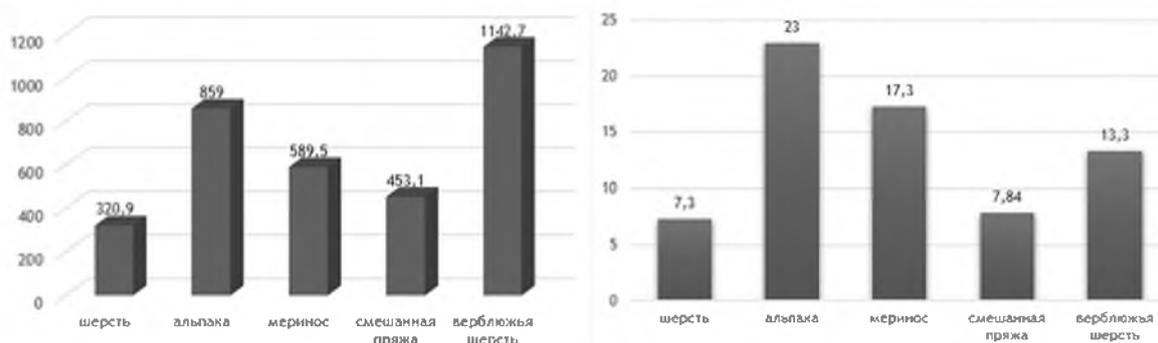


Рисунок 1 – Разрывная нагрузка пряжи (сН) и относительное разрывное удлинение (%)

Сравнивать прочность пряжи мы можем по относительной разрывной нагрузке, которая рассчитывается отношением абсолютной разрывной нагрузки к линейной плотности. Из пяти видов пряжи самой прочной оказалась смешанная пряжа (кашемир 35 %, меринос 35 %, верблюжья шерсть 30 %).

шёлк 30 %) с относительной разрывной нагрузкой 12 сН/текс. У остальных образцов эта характеристика значительно меньше, но при этом имеет близкие значения. Так как при ручном вязании пряжа не испытывает сильные нагрузки, то все образцы пригодны для использования. Однако для полотен и изделий с повышенными требованиями к прочностным характеристикам более подойдет смешанная пряжа.

#### Список использованных источников

1. Федорова, Н. Е. Сырье для текстильной промышленности : учеб. пособие / Н. Е. Федорова, С.А. Голайдо – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2023. – 36 с.
2. Нити текстильные. Метод определения линейной плотности = Textile threads. Method for determination of linear density: ГОСТ 6611.1-73 (ИСО 2060-72) государственный стандарт: издание официальное – М.: ИПК Издательство стандартов, 1997.
3. Материалы текстильные. Нити. Методы определения числа кручений, укрутки и направления крутки = Textile materials. Threads. Methods for determination of twisting number, contraction and twist direction: ГОСТ 6611.3–2003 (ИСО 2061:1995) межгосударственный стандарт: издание официальное – М.: Стандартинформ, 2005.
4. Нити текстильные. Методы определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве = Textile threads. Methods for determination of breaking load and elongation at rupture: ГОСТ 6611.2–73 (ИСО 2062–72, ИСО 6939–88) государственный стандарт: издание официальное – М.: ИПК Издательство стандартов, 1997.
5. Методы и средства исследований механико-технологических процессов : учеб. для вузов. / под ред. А. Г. Севостьянова – Москва: МГТУ им. А. Н. Косыгина, 2007. – 648 с.
6. Полякова, Т. И. Методы и средства исследования текстильных процессов: учебно-методическое пособие / Т. И. Полякова, С. А. Голайдо. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А. Н. Косыгина», 2021. – 32 с.

УДК 677.071.74

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСПРЯМЛЕНИЯ ВОЛОКОН В СТРУКТУРЕ ЛЕНТЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНТЕГРИРОВАННОГО ВЫТЯЖНОГО ПРИБОРА

*Ласточкин П.Д., докторант базовой докторантуры (PhD)  
Наманганский институт текстильной промышленности,  
г. Наманган, Республика Узбекистан*

Реферат. В данной статье описывается структурный анализ чесальной ленты, а также влияние расположения (ориентации) волокон в ленте на её неровноту. Проведен анализ эффективности работы интегрированного вытяжного прибора IDF-2 и приведены результаты испытания чесальной ленты на предмет изменения количества коротких волокон в зависимости от увеличения вытяжки в интегрированном вытяжном приборе IDF-2.

Ключевые слова: чесальная лента, структура ленты, вытяжной прибор, ориентация, короткие волокна, неровнота.

Получение равномерного продукта, то есть ленты во многом зависит от распрямленности волокон в её структуре. На практике проведено немало исследований и экспериментов, касающихся данного утверждения. Одним из первых, кто занимался данным вопросом и предложил первую модель ленты для анализа процесса вытягивания, был профессор Н. А. Васильев, затем разработанная модель ленты нашла широкое применение в работах профессора В. Е. Зотикова. Данная модель получается в результате организованного расположения волокон. Достижение такой структуры волокон является сложной задачей, поскольку равномерно структурированный продукт, созданный с использованием первоначальной модели, должен обладать определёнными характеристиками. К ним относятся: неизменное количество волокон в каждом сечении ленты, одинаковые смещения между передними и задними концами волокон схожей длины, а также стабильные дифференциальные функции распределения волокон по