

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ВЯЗАНЫХ ШНУРОВ ИЗ НОВЫХ ВИДОВ НИТЕЙ

А.В. Чарковский, Е.М. Лобацкая

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

Получены экспериментальные образцы вязаных шнуров из новых, перспективных видов полиэфирных нитей и исследованы их свойства. Объектами исследования выбраны вязаные шнуры, изготовленные переплетением ластик на трех и четырех иглах переплетением кулирная гладь (трубчатая). Особенностью шнуров из нитей новых видов является повышенное количество филаментов. Исследования показали, что шнуры, изготовленные переплетением кулирная гладь, имеют более равномерную, заполненную, гладкую поверхность. Диаметр шнуров, связанных из различных нитей в несколько сложений, но одинаковой суммарной линейной плотности, зависит от суммарного количества филаментов: чем больше филаментов, тем больше диаметр. Линейная плотность и разрывная нагрузка шнуров, изготовленных из различных нитей одинаковой суммарной линейной плотности, но с разным числом филаментов, зависит не от числа филаментов, а от числа сложений нити. Показатели возрастают с увеличением числа сложений, при этом увеличивается и разрывное удлинение. Рекомендовано использовать полученные результаты при проектировании и вязании шнуров.

В ассортименте шнуров и тесьмы значительное место занимают вязаные изделия [1]. Основные классификационные группы вязаных изделий представлены обувными, одежными и хозяйственными шнурами. Использование разнообразных синтетических нитей для изготовления вязаных шнуров позволяет получать новые изделия с улучшенными свойствами [2-6]. В последние годы в Республике Беларусь появились производства новых «функциональных» нитей [7]. Среди них:

- полиэфирная быстроотводящая влагу нить «Quickdry», обладающая высоким водопоглощением, водоотдачей и капиллярностью;
- полиэфирная микрофиламентная нить «Micro», обеспечивающая изделиям из нее прекрасные тактильные ощущения (шелковистость, мягкость), высокое водопоглощение, отсутствие пиллинга, быстрое высыхание;
- полиэфирная пневмотекстурированная полая нить, которая благодаря своей структуре

является альтернативой льняной и хлопчатобумажной пряже, обеспечивает изделиям повышенные гигиенические и теплозащитные свойства, легкость в сравнении с изделиями из обычных полиэфирных нитей.

Целью данной работы явилось получение экспериментальных образцов вязаных шнуров из перечисленных выше новых видов полиэфирных нитей и изучение их свойств. Вязание экспериментальных образцов шнуров производилось на плоскофанговой машине:

На плоскофанговых машинах можно вязать шнуры в широком интервале размеров и форм поперечного сечения, что является существенным преимуществом их перед другими способами получения несмотря на сравнительно невысокую скорость вязания. В случае получения шнуров узкого, специального назначения и, как в нашем случае, для сравнительного изучения шнуров из новых видов сырья, это обстоятельство

Таблица 1. Варианты трикотажных шнуров из текстурированной полиэфирной нити

| Вариант | Структура используемой нити | Число работающих игл | Переплетение |
|---------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| 1 | 9.2 текс х4 | 3 | Ластик |
| 2 | 9.2 текс х4 | 4 | Кулирная гладь |
| 3 | 20 текс х2 | 3 | Ластик |
| 4 | 20 текс х2 | 4 | Кулирная гладь |
| 5 | 16.7 текс х2 | 3 | Ластик |
| 6 | 16.7 текс х2 | 4 | Кулирная гладь |

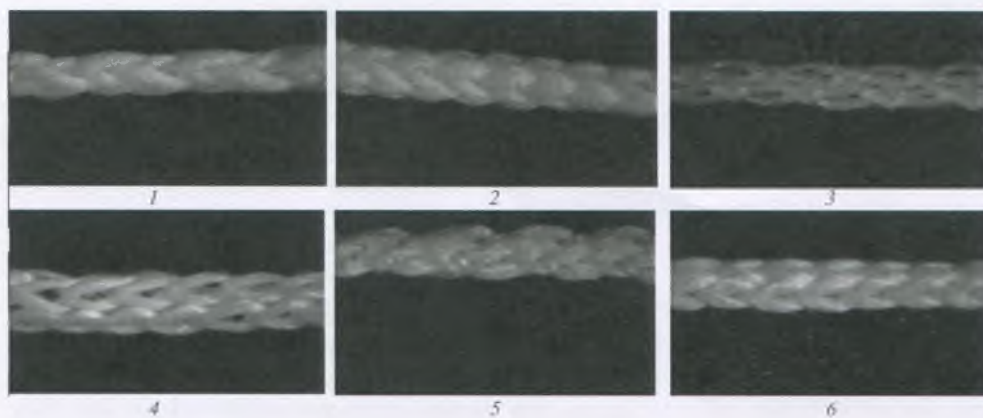


Рис. 1. Фотографии образцов шнуров, связанных на трех (варианты 1,3,5) и четырех (варианты 2,4,6) иглах.

ство стало решающим в пользу применения плоскофанговых машин.

Для вязания использовали следующие нити:

- полиэфирная быстроотводящая влагу нить «Quickdry» линейной плотностью 9.2 текс, содержащая 72 филамента;
- полиэфирная пневмотекстурированная полая нить линейной плотностью 20 текс, содержащая 96 филаментов;
- полиэфирная микрофиламентная нить «Micro» линейной плотностью 16.7 текс, содержащая 288 филаментов.

Варианты заправок вязаных шнуров приведены в табл. 1.

Для получения примерно одинаковой толщины используемых в вязании нитей их складывали следующим образом ($f_{\text{сум}}$ – суммарное число филаментов):

- нить 9.2 текс x 4, суммарная толщина 36.8 текс, $f_{\text{сум}}$ -288;
- нить 20 текс x 2, суммарная толщина 40 текс, $f_{\text{сум}}$ -192;
- нить 16.7 текс x 2, суммарная толщина 33.4 текс, $f_{\text{сум}}$ -576.

Образцы каждой из нитей вязали на трех иглах переплетением ластик и на четырех иглах переплетением кулирная гладь (трубчатая). После наработки трикотажных шнуров исследовали

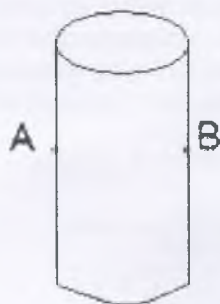


Рис. 2. Схематичное изображение внешнего вида шнура

их внешний вид и основные физико-механические свойства.

Для визуального анализа образцов шнуров получали их увеличенное изображение (рис. 1) с помощью комплекса, включающего персональный компьютер, видеоокуляр ДСИ 310 и микроскоп МБС-9 [8-10]. Перед началом анализа полученных изображений образцы разделили на две группы: 1-я группа – шнуры, связанные на трех иглах (на рис. 1, варианты 1,3,5); 2-я группа – шнуры, связанные на четырех иглах (варианты 2,4,6).

В результате визуального анализа установлено, что шнуры, изготовленные переплетением кулирная гладь на четырех иглах, имеют более равномерную, заполненную и соответственно гладкую поверхность, чем шнуры, связанные переплетением ластик на трех иглах.

Диаметр шнура определяли с помощью оптического микроскопа БМИ-1 с увеличением в 50 раз. Трикотажный шнур располагали на столе микроскопа, совмещая микровинтом штриховую линию сетки в угломерной головке с крайней линией контура шнура в определенном сечении (точка А рис. 2) и производили первый отсчет по барабану микровинта.

Микровинтом переводили изображение таким образом, чтобы точка перехода (точка В) совместилась со штриховой линией сетки. Производили отсчет по барабану микровинта, разность отсчета была равна диаметру шнура.

При проведении исследований по определению диаметра шнура были получены следующие результаты (табл. 2). При вязании на трех иглах

Таблица 2. Результаты определения диаметра шнуров

| Вязание на трех иглах | | Вязание на четырех иглах | |
|-----------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|
| № образца | диаметр шнура, мм | № образца | диаметр шнура, мм |
| 1 | 1.16 | 2 | 1.25 |
| 3 | 1.10 | 4 | 1.20 |
| 5 | 1.22 | 6 | 1.36 |

Таблица 3. Результаты определения линейной плотности шнуров

| Вязание на трех иглах | | Вязание на четырех иглах | |
|-----------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| № образца | линейная плотность г/м.п. | № образца | линейная плотность г/м.п. |
| 1 | 0.43 | 2 | 0.62 |
| 3 | 0.37 | 4 | 0.45 |
| 5 | 0.39 | 6 | 0.51 |

диаметр шнуров составил от 1.1 до 1.22 мм, наибольший диаметр у образца № 5, связанного из нити линейной плотностью 16.7 текс х 2, $f_{\text{сум}}=576$, наименьший – у образца № 3, связанного из нити 20 текс х 2, $f_{\text{сум}}=192$. При вязании на четырех иглах диаметр шнуров составил от 1.25 до 1.36 мм, наибольший диаметр у образца № 6 из нити линейной плотностью 16.7 текс х 2, $f_{\text{сум}}=576$, наименьший – у образца № 4 из нити 20 текс х 2, $f_{\text{сум}}=192$.

Полученные результаты показывают, что диаметр шнуров, связанных из нитей примерно одинаковой толщины, зависит от количества филаментов нити: чем больше филаментов, тем больше диаметр.

Линейная плотность шнуров является одним из основных технологических показателей, определяющих их материалоемкость. Результаты определения линейной плотности шнуров приведены в табл. 3.

Линейная плотность шнуров, связанных на четырех иглах, больше, чем шнуров, связанных на трех иглах. Это объясняется тем, что количество петельных столбиков, составляющих шнур, равно количеству игл, участвующих в вязании. Чем больше петельных столбиков, тем больше линейная плотность шнура. Какой-либо зависимости линейной плотности шнура от числа филаментов нити не наблюдается. Вместе с тем, следует отметить, что линейная плотность шнуров, связанных из нити в 4 сложения (варианты 1 и 2), больше линейной плотности шнуров, связанных из нити других видов, сложенных в 2 сложения, варианты (3 и 4, 5 и 6). При этом суммарная линейная плотность нитей, из которых производилось вязание образцов, одинакова.

Отмеченную особенность можно объяснить тем, что увеличение числа сложений нити повы-

шает объемную плотность шнура независимо от суммарного количества филаментов нити.

Испытания шнуров на **разрывную нагрузку** и **разрывное удлинение** производились на разрывной машине РТ-250. Машина предназначена для определения разрывной нагрузки σ и удлинения ϵ при испытании ткани и трикотажных полотен с максимальной разрывной нагрузкой 250 даН. Результаты испытания представлены в табл. 4.

При определении разрывной нагрузки и разрывного удлинения шнура были получены следующие результаты:

– при вязании на трех иглах интервал разрывной нагрузки составил от 3.9 до 4.1 даН, а интервал разрывного удлинения – от 24.8 до 30.4%. Наибольшая разрывная нагрузка у образца № 1 из нити структуры 9.2 текс х 4, $f_{\text{сум}}=288$, наименьшая – у образца № 3 из нити 20 текс х 2, $f_{\text{сум}}=192$. Наибольшее разрывное удлинение у образца № 1 из нити структуры 9.2 текс х 4, $f_{\text{сум}}=288$, наименьшее – у образца № 3 из нити 20 текс х 2, $f_{\text{сум}}=192$;

– при вязании на четырех иглах интервал разрывной нагрузки составил от 4.6 до 5.2 даН, а интервал разрывного удлинения – от 25.6 до 34.6%. Наибольшая разрывная нагрузка у образца № 2 из нити структуры 9.2 текс х 4, $f_{\text{сум}}=288$, наименьшая – у образца № 4 из нити 20 текс х 2, $f_{\text{сум}}=192$. Наибольшее разрывное удлинение у образца № 2 из нити структуры 9.2 текс х 4, $f_{\text{сум}}=288$, наименьшее – у образца № 4 из нити 20 текс х 2, $f_{\text{сум}}=192$.

Результаты исследования разрывной нагрузки демонстрируют закономерную последовательность: чем больше число игл, на которых производится вязание шнура (варианты 2, 4, 6,) тем больше разрывная нагрузка. Зависимость разрывной нагрузки от суммарного числа филаментов нити не замечена. Прослеживается зависимость разрывной нагрузки от числа сложений нити при одной и той же ее суммарной толщине: наивысшая разрывная нагрузка в каждой их игловых групп у образцов, связанных из нити в 4 сложения (образцы 1 и 2). Наблюдается определенная закономерность зависимости разрывного удлинения от количества игл: разрывное удлинение

Таблица 4. Результаты испытания разрывной нагрузки и разрывного удлинения трикотажных шнуров.

| Вязание на трех иглах | | | Вязание на четырех иглах | | |
|-----------------------|----------------|----------------|--------------------------|----------------|----------------|
| № образца | σ , даН | ϵ , % | № образца | σ , даН | ϵ , % |
| 1 | 4.1 | 30.4 | 2 | 5.2 | 34.6 |
| 3 | 3.9 | 24.8 | 4 | 4.6 | 25.6 |
| 5 | 4.0 | 27.9 | 6 | 4.9 | 28.4 |

шнуров, связанных на четырех иглах (варианты 2, 4, 6), больше, чем разрывное удлинение шнуров, связанных на трех иглах варианты (1, 3, 5) для всех вариантов заправок; при этом разрывное удлинение наибольшее у шнуров, связанных из нити в 4 сложения.

– Изготовлены экспериментальные образцы вязаных шнуров из новых, перспективных видов полиэфирных нитей, отличительной особенностью которых является повышенное содержание филаментов. Исследованы шнуры, связанные из полиэфирных нитей с высоким суммарным числом филаментов – от 192 до 576.

– Исследование шести вариантов вязаных шнуров двух игловых групп показал, что шнуры, изготовленные переплетением кулирная гладь (трубчатая) на четырех иглах, имеют более равномерную, заполненную, гладкую поверхность, чем шнуры, связанные переплетением ластик на трех иглах.

– Установлено, что диаметр шнуров, связанных из нитей различной линейной плотности в несколько сложений, но одинаковой суммарной толщины, зависит от содержания филаментов в нити: чем больше филаментов, тем больше диаметр.

– Линейная плотность и разрывная нагрузка шнуров, изготовленных из различных нитей одинаковой суммарной толщины, но с разным суммарным числом филаментов, не зависит от содержания филаментов, а зависит от числа сложений нити: с увеличением числа сложений показатели увеличиваются, при этом увеличивается и разрывное удлинение.

– Полученные результаты рекомендуется использовать при проектировании и вязании шнуров с заданными свойствами.

Библиографический список

1. Филатов В.Н. Ассортимент и технология производства текстильно-галантерейных изделий. М.: – Легпромбытиздат. 1986. – 160 с.
2. Кузнецов А.А., Чарковский А.В. и др. //Вестник Витебск. гос. технол. ун-та. 2019. № 1 (36). – С. 54-67.
3. Чарковский А.В., Лобацкая Е.М. //Там же. – С. 117-127.
4. Чарковский А.В., Шевеленко Н.Г. Использование мультифиламентных нитей для изготовления фильтровальных материалов / Материалы докл. междунар. научно-технич. конф. «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности, посвященной Году науки». – Витебск: ВГТУ. 2017. – С. 90-92.
5. Чарковский А.В., Гончаров В.А. //Вестник ВГТУ, 2017. № 2 (33). – С. 78-85
6. Чарковский А.В., Гончаров В.А. //Вестник ВГТУ, 2018. № 1 (34). – С.79-87
7. [Электронный ресурс] продукция ОАО «СветлогорскХимволокно». – Режим доступа: <http://www.sohim.by/produktsiya/poliefirnye-niti/>. Дата доступа 20.10.2010 г.
8. Чарковский А.В., Алексеев Д.А. //Вестник ВГТУ, 2018. № 2 (35). – С. 62-73
9. Чарковский А.В., Шелепова В.П. Анализ кулирного трикотажа рисунчатых переплетений с использованием визуальных изображений структуры: учебно-методическое пособие. – Витебск: ВГТУ, 2017. – 139 с.
10. Чарковский А.В., Аничкин В.В. и др. //Материалы и технологии. ВГТУ, 2018. № 2(2). – С.61-64.