

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВИСКОЗНОЙ ПРЯЖИ БЕЗВЕРЕТЕННЫХ СПОСОБОВ ПРЯДЕНИЯ ТРИКОТАЖНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE VISCOUS KNITTING YARNS PRODUCED BY NON-CONVENTIONAL SPINNING SYSTEMS

Н.В. Скобова*

Витебский государственный технологический университет

УДК 677.075:677.017

N. Skobova*

Vitebsk State Technological University

РЕФЕРАТ

ВИСКОЗНАЯ ПРЯЖА VORTEX, ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКАЯ ПРЯЖА, ОЦЕНКА СВОЙСТВ, USTER STATISTICS

На трикотажных предприятиях Республики Беларусь постоянно обновляется ассортимент выпускаемых изделий, идет поиск новых видов сырья, удовлетворяющих производителя по качеству и цене. Проведена работа по оценке возможности использования вискозной пряжи аэродинамического способа формирования (Vortex®) линейной плотности 20 текс в трикотажном производстве. Комплексный анализ свойств изучаемой пряжи показал ее соответствие мировым аналогам, показатель качества по Uster Statistics USP = 6–25 %. Пряжа характеризуется более высокими прочностными и эластичными свойствами по сравнению с пневмомеханической пряжей как близкому по структуре виду. Весомой разницы по ценовому фактору не наблюдается. По результатам проведенных исследований пряжу Vortex® можно рекомендовать трикотажным предприятиям для расширения ассортимента выпускаемой продукции.

ABSTRACT

VISCOSE AIR-JET YARN VORTEX, ROTOR SPINNING YARN, EVALUATION OF THE QUALITY, USTER STATISTICS

At the knitting enterprises of the Republic of Belarus, the assortment of manufactured products is constantly updated, new types of raw materials are being searched that satisfy the producer in terms of quality and price. The work was done to verify the possibility of using of a viscose air-jet yarn (Vortex®) of a linear density of 20 tex in knitting production. The complex analysis of the properties of the yarn showed its compliance with the world analogs, the quality index according to Uster Statistics USP is 6–25 %. The yarn is characterized by higher strength and elastic properties compared to the rotor spinning yarn, which is a closely related kind. Significant difference in the price factor is not observed. According to the results of the research, Vortex® yarn can be recommended for knitting enterprises to expand the range of products.

Под торговой маркой «Світанак» выпускают трикотажную одежду, завоевавшую большую популярность в Беларуси и за рубежом благодаря качеству материала, современному дизайну и невысокой цене. Ассортимент предприятия широк: белье, легкий верхний трикотаж для отдыха, дома, занятий спортом. Основным видом сырья, используемым для изготовления полотен, является хлопчатобумажная, хлопкополиэфирная

и вискозная пряжа. Для придания изделиям дополнительных свойств используют текстурированную полиэфирную нить и эластомерную нить (спандекс).

Залогом высоких потребительских свойств выпускаемых изделий является качество используемого сырья. На ОАО «Світанак» постоянно расширяется сеть поставщиков, идет поиск новых видов пряжи для совершенствования

* E-mail: skobova-nv@mail.ru (N. Skobova)

производимого ассортимента. Широкий спектр изделий выпускается из пряжи кольцевого и пневмомеханического способов прядения. Новинкой для белорусских производителей явилась вискозная пряжа Vortex®, закупленная у фирмы «PT. Elegant Tekstil Industry» (Индонезия). Данный вид пряжи разработан фирмой Murata, получают ее вихревым способом прядения, сущность которого заключается в том, что из вытянутой в вытяжном приборе ленты формируется пряжа внутри аэродинамического устройства (рисунок 1). Под действием воздушного вихря длинные волокна формируют сердечник, а короткие волокна за счет движения воздуха навиваются на стержневой компонент и обкручивают его под определенным углом, формируя обвивочный слой [1].

В работах зарубежных исследователей прослеживается интерес к данному ассортименту: сравниваются физические свойства хлопкополиэфирной пряжи Vortex® с разным процентным вложением химического волокна и аналогичной пряжи аэродинамического способа формирования [2], изучается влияние вихревого (Vortex®) и

пневмомеханического способов формирования хлопчатобумажной пряжи на интенсивность ее окрашивания [3].

Статья посвящена оценке возможности применения вискозной пряжи Vortex® линейной плотности 20 текс в трикотажном производстве. Для детального анализа проводилось сопоставление свойств вискозной пряжи Vortex® с часто используемым на трикотажном предприятии ассортиментом вискозной пряжи безверетенного прядения – пневмомеханической, линейной плотности 20 текс ф. «PT. Embe Plumbon Tekstil» (Индонезия).

На начальном этапе проведены исследования внешнего вида и структуры образцов пряжи. На рисунке 2 представлены фотографии вискозной пряжи безверетенных способов прядения: внешний вид пряжи обоих вариантов мало отличим, в структуре явно выражен сердечник, вокруг которого обкручены волокна наружного слоя. Однако пряжа Vortex® имеет большую объемность за счет неплотного расположения волокон.

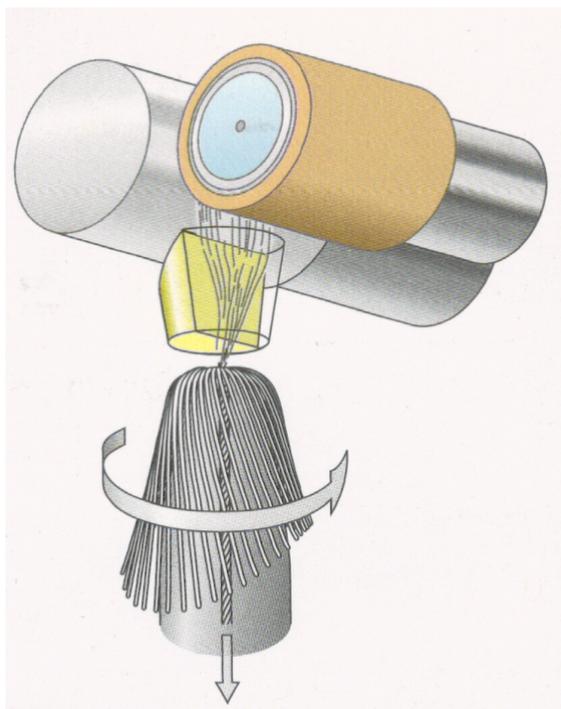


Рисунок 1 – Схематическое изображение процесса формирования пряжи Vortex®

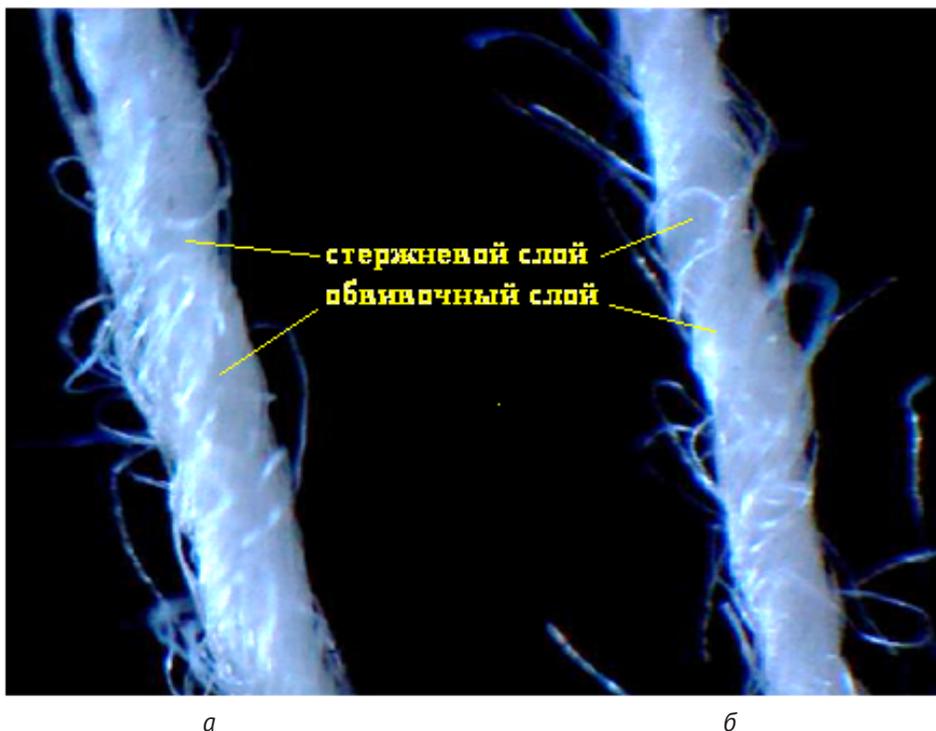


Рисунок 2 – Структура вискозной пряжи линейной плотности 20 текс вихревого (а) и пневмомеханического (б) способов формирования

Результаты измерения геометрических параметров пряжи анализируемых образцов (усредненное значение на разных участках) показывают (таблица 1):

- диаметр пряжи вихревого способа формирования больше на 35%;
- угол наклона волокон наружного слоя к оси продукта у обоих вариантов мало отличим;
- у двух образцов витки наружного слоя имеют правое направление крутки.

В сопроводительной документации пряжа Vortex® заявлена как бескруточная, однако при

ее раскручивании на круткометре крутка составила 270 кр/м. Вероятной причиной такого явления является особенность процесса формирования пряжи: раскручиванию подверглись только волокна обвивочного слоя.

Таким образом, внешний вид и структура анализируемых образцов имеют схожие характеристики.

Следующим этапом исследования являлась оценка качественных показателей вискозной пряжи линейной плотности 20 текс вихревого и пневмомеханического способов формирования:

Таблица 1 – Геометрические параметры пряжи безверетенного способа прядения

Характеристика	Значение	
	пряжа Vortex®	пряжа пневмомеханического способа формирования
Диаметр, мм	0,23	0,17
Угол наклона волокон наружного слоя к оси продукта, град	22,8	25,3

неровноты по линейной плотности на разных длинах отрезков (*CVm*), количество утолщений (*Thick*) и утонений (*Thin*), непсов (*Neps*), ворсистости (*H*) пряжи. Для получения указанных характеристик использовался лабораторный комплекс Uster Statistics 5. На предприятии отсутствует нормативная база на новый вид продукции – пряжу Vortex®, поэтому для оценки качества анализируемых вариантов проведем сравнительный анализ с данными из базы Uster Statistics 2017 на аналогичный вид продукции (рисунок 3, 4) [4]. В столбце Value отражены фактические результаты измерений, в столбце USP™ – уровень качества, которому соответствует опытный вариант пряжи. Пряжа вихревого способа формирования по большинству показателей соответствует высокому качеству (USP™ = 6–25 %), пневмомеханическая пряжа также отличается высоким качеством

(USP™ = 5 % и менее) за исключением среднего квадратического отклонения по ворсистости, который для предприятия ОАО «Світанак» не является весомым, так как не входит в номенклатуру основных показателей.

Сравнительный анализ фактических значений анализируемых качественных показателей двух вариантов пряжи показывает, что наилучшими характеристиками обладает пряжа Vortex®: меньше неровнота на разных длинах отрезков в среднем на 5 %, значительно ниже количество часто возникающих дефектов (утолщений, утонений и непсов). Это подтверждает диаграмма массы пряжи (рисунок 4).

На рисунке 5 представлены амплитудные спектры неровноты двух образцов вискозной пряжи, которые представляют собой изменения массы продукта по частоте. На спектрограмме в пряже пневмомеханического способа прядения

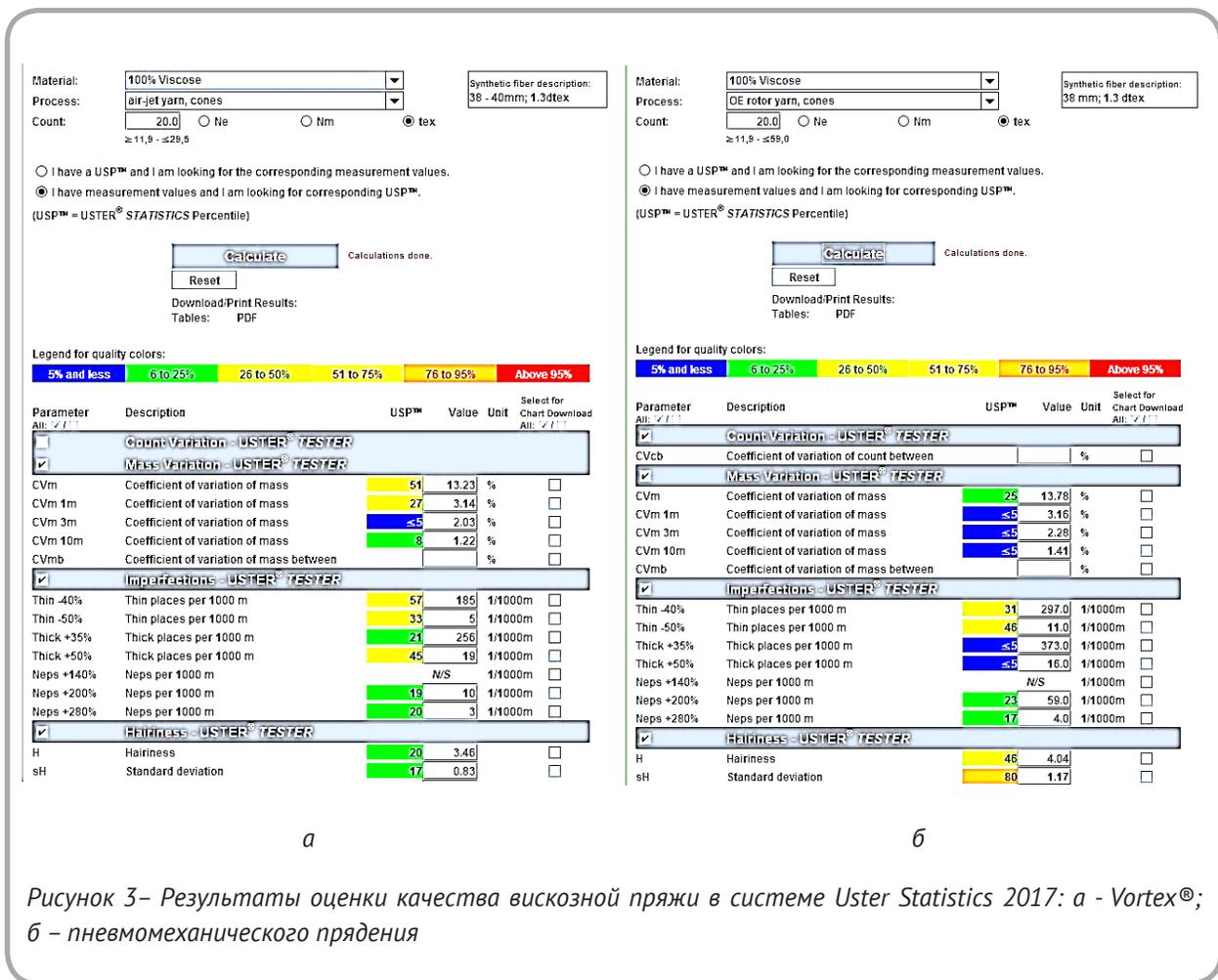


Рисунок 3– Результаты оценки качества вискозной пряжи в системе Uster Statistics 2017: а - Vortex®; б – пневмомеханического прядения

(рисунок 6 б) обнаружен периодический дефект на длине волны 8–9 см, вероятной причиной появления которого является биение оттяжного валика на прядильной машине, однако интенсивность дефекта невелика, поэтому в изделии он будет малозаметным. Впадина на спектрограммах на длине волны 3,8 см указывает на одинаковую длину резки вискозного волокна.

На лабораторном оборудовании кафедры технологии текстильных материалов УО «ВГТУ» проведены исследования физико-механических свойств пряжи: относительной разрывной нагрузки, разрывного удлинения, коэффициента вариации по разрывной нагрузке, стойкости к истиранию нити о нить, коэффициента вариации стойкости к истиранию.

Физико-механические свойства кардной пряжи пневмомеханического способа формирования должны соответствовать ТУ РБ 00311645.116 – 2000. Нормативной базы для пряжи Vortex® на предприятии на сегодняшний момент не разработано, поэтому, учитывая схожую структуру пряжи двух вариантов, для оценки качества дан-

ного ассортимента будем ориентироваться на технические условия для пневмомеханической пряжи [5]. Для сравнительного анализа свойств пряжи с мировыми аналогами в качестве базового варианта используем пряжу вихревого и пневмомеханического способов формирования с показателями по Uster Statistics USP™ = 5 % и менее. Результаты исследований представлены на рисунке 6.

Из диаграмм видно, что оба варианта пряжи удовлетворяют требованиям нормированных показателей по свойствам: относительная разрывная нагрузка (не менее 9,9 сН/текс) (рисунок 6 а), коэффициент вариации по разрывной нагрузке (не более 12 %) (рисунок 6 б). Причем по всем показателям пряжа вихревого способа формирования превосходит пневмомеханическую пряжу, но несколько уступает базовым вариантам Uster Statistics.

Для пряжи трикотажного назначения показатель разрывного удлинения важен, так как при небольшом удлинении затруднен процесс петлеобразования. Анализируемые варианты

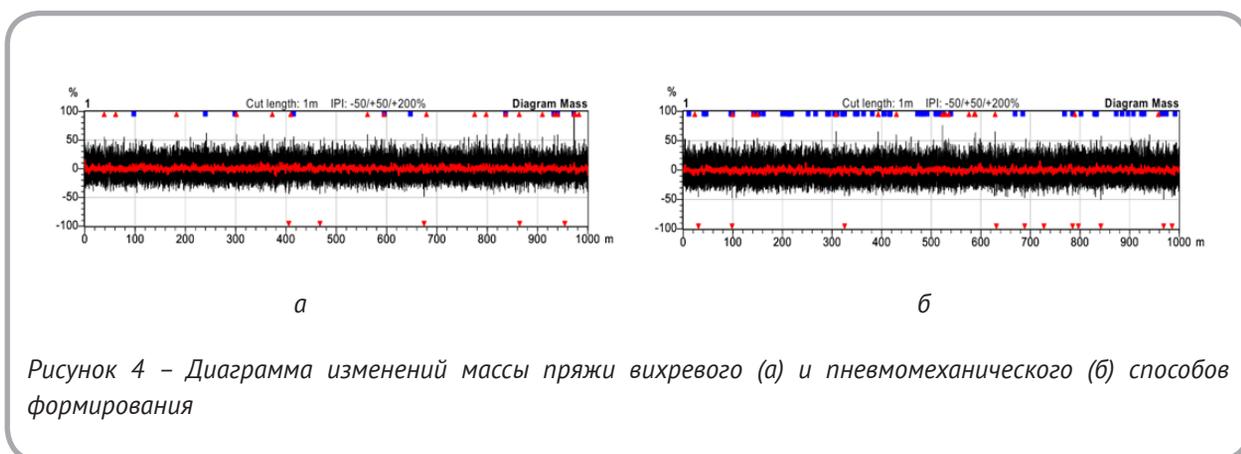


Рисунок 4 – Диаграмма изменений массы пряжи вихревого (а) и пневмомеханического (б) способов формирования

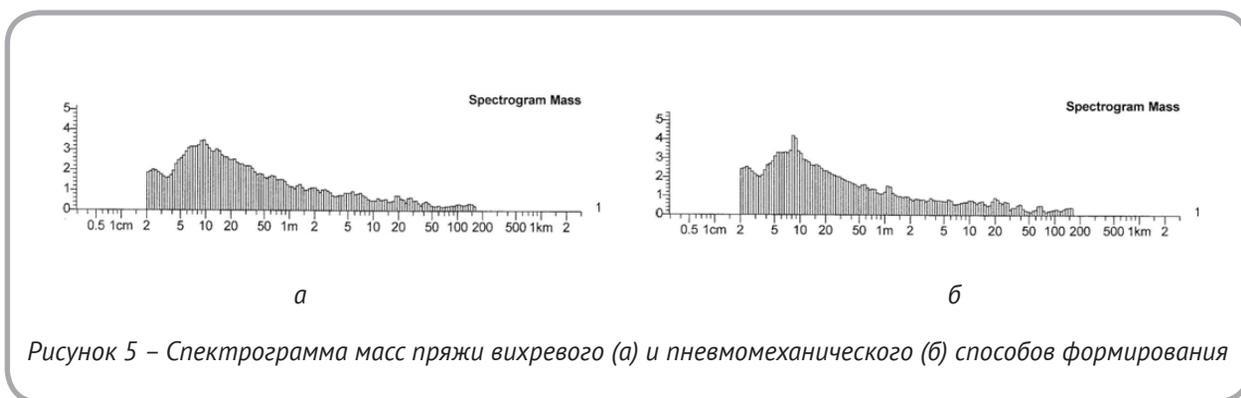


Рисунок 5 – Спектрограмма масс пряжи вихревого (а) и пневмомеханического (б) способов формирования

пряжи имеют близкие значения (рисунок 6 в), не превышающие показатели базовых вариантов.

Исзуемая пряжа предназначена для работы верхнего трикотажа женского ассортимента, соответственно одним из показателей качества, на который следует проверить образцы – это стойкость к истиранию нити о нить. Из диаграммы (рисунок 6 з) видно, что наибольшей стойкостью к истиранию нити о нить (в среднем 38 циклов) обладает образец пряжи вихревого (Vortex®) способа формирования. Однако при проведении испытаний наблюдался большой

разброс в получаемых результатах, были участки пряжи, выдерживающие 10 циклов, а некоторые – до 70 циклов. Пряжа пневмомеханического способа формирования отличалась более узким разбросом значений. Это подтверждается значением коэффициента вариации по показателю стойкости к истиранию (рисунок 6 ж). Такое поведение связано со структурой пряжи Vortex®: при анализе поверхности наблюдались открытые участки со стержневым компонентом, непокрытые обкручивающим слоем – при их перетирании будет отмечаться невысокое число циклов.

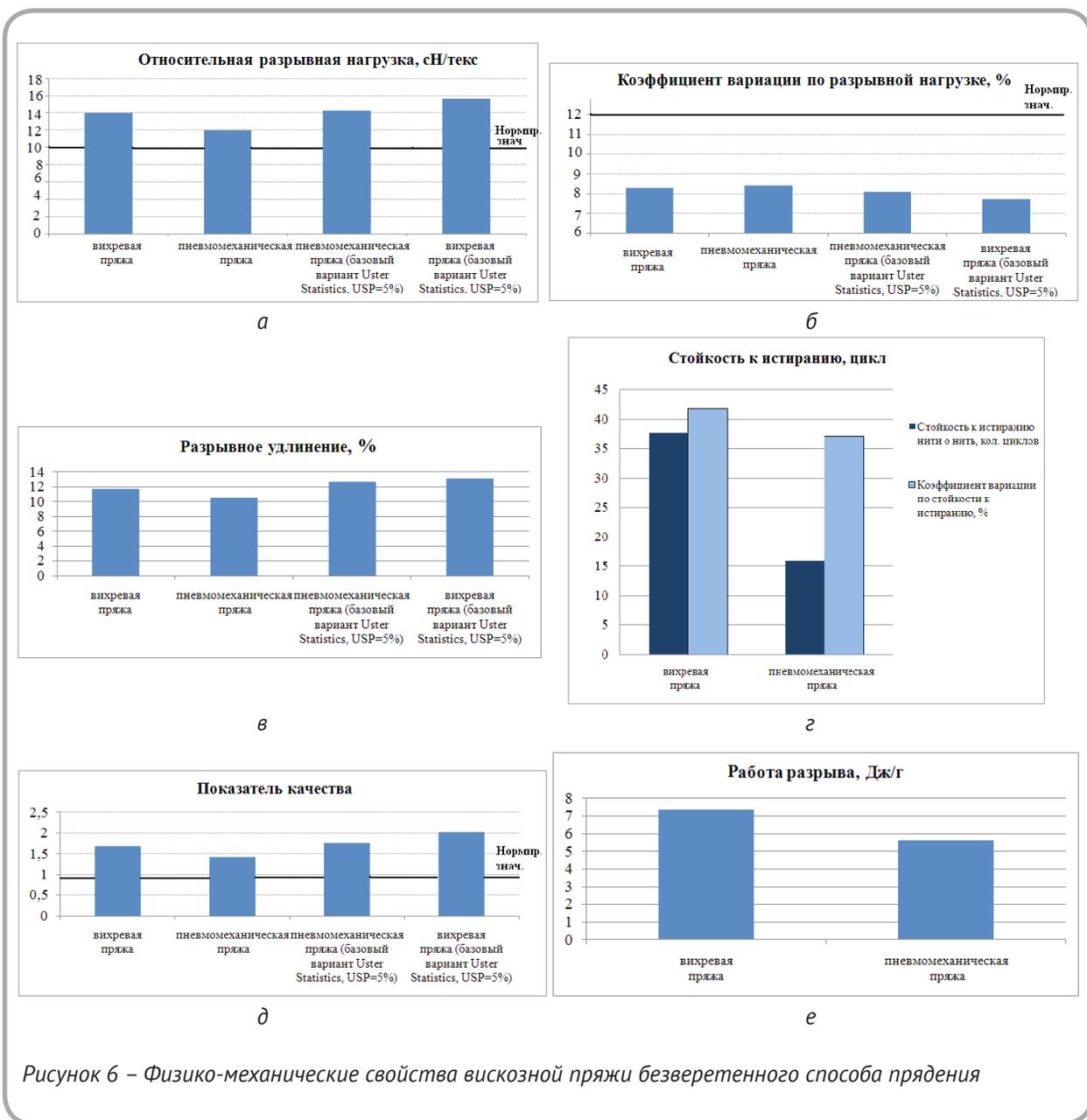


Рисунок 6 – Физико-механические свойства вязкой пряжи безверетенного способа прядения

Комплексными показателями качества вискозной пряжи, характеризующими их механические свойства с учетом параметров структуры, являются показатель качества (отношение относительной разрывной нагрузки к коэффициенту вариации по разрывной нагрузке, согласно ТУ не менее 0,8) и элементарная работа разрыва W_p (рисунок 6 д, е). Проведенный расчет этих показателей показал преимущество пряжи вихревого способа прядения.

Технологический процесс вязания трикотажных полотен из пряжи Vortex® проходил стабильно, обрывности нитей не наблюдалось, при переработке пряжи пневмомеханического способа формирования отмечены 2 обрыва пряжи.

Исходя из результатов исследований физико-механических свойств пряжи безверетенного способа прядения очевидны преимущества пряжи вихревого способа формирования.

При выборе сырья производитель трикотажных изделий будет руководствоваться не только качеством приобретаемой пряжи, но и ценовым

фактором. Стоимость 1 кг пряжи Vortex® выше на 4 % по отношению к пневмомеханической пряже, что не представляет для потребителя существенной разницы при более высоком качестве товара.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований установлено, что вискозная пряжа Vortex® вихревого способа формирования по внешнему виду и структуре близка к пряже пневмомеханического способа формирования. По физико-механическим и качественным характеристикам по Uster Statistics 2017 пряжа Vortex® соответствует мировым аналогам (показатель качества USP™ = 6–25 %).

Новый вид сырья – вискозная пряжа вихревого способа формирования – может быть рекомендована для широкого применения трикотажными предприятиями, так как по своим характеристикам и цене (дороже на 4 %) не уступает пряже пневмомеханического способа формирования, а по некоторым показателям превышает ее.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Прядильная машина Vortex 861 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xn--80aajzhcnfck0a.xn--p1ai/PublicDocuments/0813173.pdf>. – Дата доступа: 22.05.2017.
2. G. Basal, W. Oxenham (2003), Vortex spun yarn VS. Air-jet spun yarn: AUTEX Research Journal, Vol. 3, No3.
3. Halil Özdemir, R. Tuğrul Oğulata (2010), Comparison of the Properties of a Cotton Package Made of Vortex (MVS) and Open-End Rotor Yarns: FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe 2011, Vol. 19, No. 1 (84), p. 37–41.
4. Рыклин, Д. Б., Медвецкий, С. С. (2017), *Оценка качества текстильных нитей и полуфабри-*

REFERENCES

1. Spinning machine Vortex 861 [Prjadil'naja mashina Vortex 861], [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <http://xn--80aajzhcnfck0a.xn--p1ai/PublicDocuments/0813173.pdf>. – Data dostupa : 22.05.2017.
2. G. Basal, W. Oxenham (2003), Vortex spun yarn VS. Air-jet spun yarn: AUTEX Research Journal, Vol. 3, No3.
3. Halil Özdemir, R. Tuğrul Oğulata (2010), Comparison of the Properties of a Cotton Package Made of Vortex (MVS) and Open-End Rotor Yarns: FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe 2011, Vol. 19, No. 1 (84), p. 37–41.
4. Ryklin, D. B., Medveckij, S. S. (2017), *Ocenka kachestva tekstil'nyh nitej i polufabrikatov s*

катов с использованием приборов Uster Tester, Витебск, УО «ВГТУ», 2017, 168 с.

5. Коган, А. Г., Скобова, Н. В. (2009), *Технология и оборудование для производства ровницы и пряжи*, Витебск, УО «ВГТУ», 2009, 240 с.

ispol'zovaniem priborov Uster Tester [Evaluation of the quality of textile yarn and semi-finished products using Uster Tester devices], Vitebsk, EI «VSTU», 2017, 168 p.

5. Kogan, A. G., Skobova, N. V. (2009), *Tehnologija i oborudovanie dlja proizvodstva rovnicy i prjazhi [Technology and equipment for the production of roving and yarn]*, Vitebsk, EI «VSTU», 2009, 240 p.

Статья поступила в редакцию 02. 10. 2017 г.