

ворса оценить невозможно. Способ позволяет проводить оценку эстетических свойств, влияющих на сохранение товарного вида материалов.

Направления исследования по изучению формовочной способности и эстетических свойств материалов являются перспективными для проведения дальнейших исследований.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Модные ткани 2020: выбор мировых дизайнеров. URL: <https://pix-feed.com/modnye-tkani-2020/> (дата обращения: 01.10.2020).
2. Инновации в текстиле. URL: [https://fashionelement.ru/articles/innovacii\\_v\\_tekstile](https://fashionelement.ru/articles/innovacii_v_tekstile) (дата обращения: 01.10.2020).
3. Пат. 2293321 Российская Федерация, МПК G 01 N 33/3. Способ оценки формообразующей способности текстильных материалов / Иванцова Т. М., Смирнова Н. А., Денежкина О. А., Юферова Л. В.; заявитель Омский гос. ин-т сервиса. № 2005110034; заявл. 06.04.2005, опубл. 10.02.2007. 6 с.: ил.
4. Иванцова Т. М. Особенности свойств современных эластичных тканей: моногр. Омск: Омский гос. ин-т сервиса, 2009. 163 с. ISBN 978-5-93252-081-9.
5. Иванцова Т. М. Способ определения прочности закрепления ворса коротковорсовых текстильных материалов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2019. № 2 (380). С. 91–95.
6. Иванцова Т. М., Юферова Л. В. Совершенствование метода определения и исследование устойчивости окраски материалов к свету // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. 2018. Т. 42, № 4. С. 56–60.

УДК 677.022.484

#### ПРИМЕНЕНИЕ ПРЯЖИ ИЗ РЕГЕНЕРИРОВАННОГО ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА В КОСТЮМНЫХ ТКАНЯХ

Е. С. Милеева, Г. В. Казарновская

*Витебский государственный технологический университет, Витебск, Республика Беларусь*

#### THE USE OF YARN FROM REGENERATED LINEN FIBER IN COSTUME FABRICS

*K. S. Mileeva, G. V. Kazarnovskaya*

*Vitebsk State Technological University, Vitebsk, Republic of Belarus*

**Аннотация.** Объектом исследования является оценка возможности применения регенерированной пряжи для производства тканей костюмного назначения. Цель работы заключается в определении пряжеспособности волокон, восстановленных из отходов ткацко-приготовительного производства, и в оценке возможности их применения в костюмно-плательном ассортименте. В данной статье изучено изменение геометрических свойств регенерированного льняного волокна, исследованы свойства пряжи из 100 % регенерированного волокна и в смеси с хлопковым волокном 5-го типа I сорта, произведена наработка тканей одежного ассортимента.

**Ключевые слова:** Регенерированное волокно, штапельная длина, отходы кромки, концевые остатки, переработка отходов, пряжа пневмомеханического способа формирования, костюмная ткань.

В процессе производства льняных и полульняных тканей на РУПП «Оршанский льнокомбинат» отходы образуются на следующих этапах: 1) в процессе ткачества на ткацких станках фирмы Picanol в виде отрезной кромки, 2) в процессе снования, шлихтования, привязывания в виде концевых остатков – коротких отрезков основы (2-5 м). На предприятии освоена технология [1] их переработки, состоящая из отдельного разволокнения кромки и остатков основ с последующим их смешиванием на двух барабанной

машине и совместным разволокнением. Грубое (предварительное) разволокнение осуществляется на двух барабанной разволакивающей машине, тонкое – на трех барабанной машине. Первоначальное восстановление волокон из отходов производится отдельно по причине их разного сырьевого состава, отходы кромки состоят из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 25х5 текс и льняной пряжи различных линейных плотностей, а концевые остатки – 100 % льняная пряжа линейной плотностью 30 текс, 50 текс, 56 текс, 83 текс.

Для испытаний использовались образцы полуфабрикатов на разных этапах процесса регенерации: концевые отходы, и отходы кромки, прошедшие один цикл разволокнения (образец 1 и 2), их смесь (образец 3), их смесь после второго цикла регенерации (образец 4).

От каждого образца отобрано по 5 проб массой 10-20 гр. Взвешивание проб проводилось на поверенных весах «Adventurer™», имеющих разрешение (г) – 0,0001 и класс точности, соответствующий ГОСТ 24104-88. После чего они разобраны на волокна и нити, которые взвешены по отдельности, кроме этого, с помощью линейки определена длина каждой нити, входящей в пробу. Средние значения массы и расчет доли волокон сведены в таблицу 1, где  $\sigma$ , % – среднее квадратическое (стандартное) отклонение, %; V, % – коэффициент вариации, %.

ТАБЛИЦА 1  
ДОЛЯ ВОЛОКОН И НИТЕЙ В ПРОБАХ

№ образца	Характеристика	$M_{\text{пробы}}$	$M_{\text{нитей}}$	$M_{\text{волокон}}$	$M_{\text{потерь}}$	Общая длина нитей, мм	Количество нитей, шт	Средняя длина, мм	$T_{\text{нитей}}$ , текс	Доля волокон, %	Доля нитей, %	Доля потерь, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Среднее	0,57	0,29	0,27	0,01	6744,00	250,00	28,26	45,27	45,30	53,50	1,35
	$\sigma$ , %	0,17	0,06	0,15	0,01	2024,29	107,70	4,61	11,30	13,84	13,96	1,28
	V, %	29,65	19,28	55,08	-	30,02	43,08	16,31	24,96	30,56	26,09	94,52
2	Среднее	0,79	0,50	0,28	0,01	9908,00	218,00	45,80	49,75	35,09	62,83	2,01
	$\sigma$ , %	0,20	0,14	0,06	0,01	2378,30	53,57	4,84	4,57	1,97	2,77	1,74
	V, %	26,01	28,94	22,57	-	24,00	24,57	10,56	9,19	5,62	4,41	86,21
3	Среднее	0,72	0,37	0,35	0,00	9394,00	286,00	32,82	39,69	47,25	52,22	0,29
	$\sigma$ , %	0,13	0,08	0,14	0,00	1014,95	25,10	1,48	8,66	13,27	13,96	0,65
	V, %	17,81	22,77	38,76	-	10,80	8,78	4,51	21,81	28,09	26,73	223,61
4	Среднее	1,11	0,14	0,95	0,02	3086,00	130,00	23,83	44,01	84,27	13,47	1,98
	$\sigma$ , %	0,36	0,04	0,33	0,01	538,78	21,21	2,43	7,44	4,92	5,40	0,90
	V, %	32,37	27,78	34,81	-	17,46	16,32	10,19	16,91	5,84	40,11	45,60

Изменение состава пробы по переходам представлено на рисунке 1.

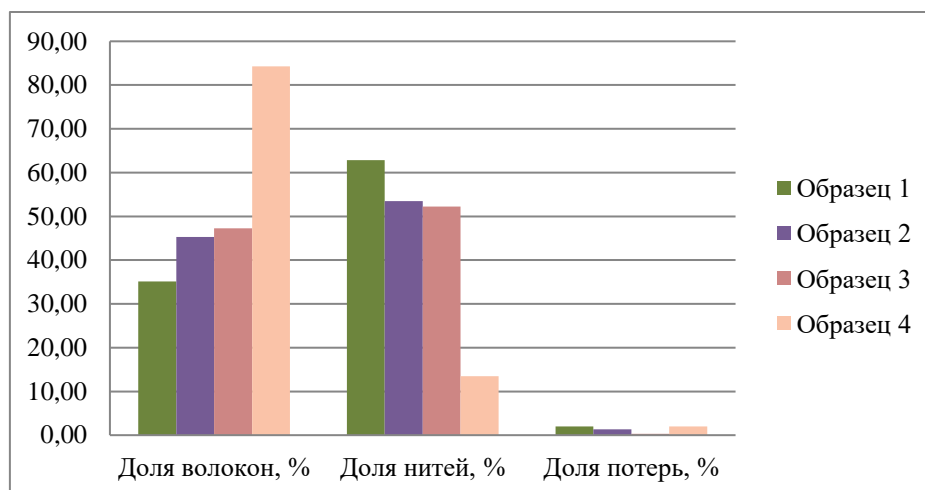


Рис. 1. Изменение доли волокон и нитей по переходам процесса регенерации.

Степень разволокнения образца 2 выше на 10 %, чем образца 1, не смотря на то, что данные полуфабрикаты находятся на одной стадии процесса. Интенсивность разволокнения для образца 3 низкая, прирост доли волокон составляет 7 %. Для образца 4 прирост доли волокон составляет 37 %, что свидетельствует о высокой степени интенсивности разволокнения. Однако восстановленное волокно содержит 13,5 % примесей в виде коротких отрезков нитей, которые при последующем кардочесании попадают в отходы. Добавлять еще один цикл регенерации нерационально, потому что с ростом интенсивности воздействия на продукт сокращается длина волокон.

На приборе USTER MD100 [2] исследованы геометрические свойства образцов. Для этого от каждого образца отобрано пять проб, средние значения представлены в таблице 2

Таблица 2  
 ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОТОБРАННЫХ ОБРАЗЦОВ

№ образца	Количество волокон, шт.	σ, %	Средняя длина, мм	σ, %	Верхняя средняя длина, мм	σ, %	Процент равномерности волокон, %	σ, %	Процент коротких волокон, %	σ, %
1	515	15,7	35,96	17,2	44,38	15,6	81,3	11,5	5,4	22,2
2	651	2,7	27,66	4,1	36,33	3,7	76,2	5,5	7,5	11,3
3	541	27,1	29,82	9,6	38,65	17,3	78,1	10,1	8,7	35,9
4	626	12,2	20,24	5,5	29,81	6,7	68,1	8,4	28,2	38,7

С увеличением количества переходов на регенерирующем оборудовании снижается средняя, верхняя средняя длина (длина 15 % самых длинных волокон), процент равномерности волокон и увеличивается количество коротких волокон. Сокращение средней длины и верхней средней длины свидетельствует о высокой интенсивности процесса регенерации и сокращении штапельной длины прядомых волокон, что негативно сказывается на протекании процесса прядения. Для оптимального прядения штапельная длина волокон должна составлять ½ диаметра прядильной камеры. Снижение процента равномерности [3] также имеет негативный эффект, так как в процессе прядения в дискретном потоке отдельные волокна будут располагаться со смещением друг относительно друга, а их различная длина не позволит контролировать неровноту при циклическом сложении. Процент коротких волокон и высокая квадратическая неровнота

на процесс прядения влияют косвенно, так как эти волокна будут удалены из продукта в процессе кардочесания и, таким образом, увеличится процент отходов в прядильно-приготовительном цехах.

Процент отходов в результате последующей переработки волокон и получении пряжи составляет 28,6 %, из которых короткие непрядомые волокна - 81,11 %, не разволокненные отрезки пряжи -17,64 %.

С учетом этого, интенсивность регенерации можно оценить как высокую, дополнительной переналадки оборудования не требуется. Снижение интенсивности повлечет увеличение доли нитей в общей массе регенерированного волокна, а ее увеличение к снижению доли длинных прядомых волокон и еще большему увеличению доли коротких волокон.

В условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат» регенерированное волокно используется для получения пряжи на пневмомеханической прядильной машине R40 фирмы «Rieter» [4] линейной плотностью 110 текс из 100% регенерированного волокна, в смеси с 30 % хлопкового волокна для получения пряжи линейной плотностью 62,5 текс и в смеси с 60 % хлопкового волокна для пряжи 50 текс. В силу высоких линейных плотностей получение сорочечного ассортимента из данной пряжи нецелесообразно, но для одежных тканей костюмного назначения возможно использование пряжи из регенерированных волокон наряду с котонизированной льняной пряжей. Сравнительный анализ разрывных характеристик пряжи приведен в таблице 3.

**ТАБЛИЦА 3  
РАЗРЫВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЯЖИ**

Линейная плотность, текс	Сырьевой состав	Разрывная нагрузка		Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	Относительное удлинение, %	Коэффициент вариации по удлинению, %
		Фактическая разрывная нагрузка, Н	Относительная разрывная нагрузка, сН/текс			
50	Котонизированный лен - 35%, хлопок -65 %	3,87	8,06	9,9	4,3	13,3
50	регенерированный лен -30 %, хлопок - 70 %	5,18	10,36	8	4,7	9,7
62,5	Котонизированный лен - 35%, хлопок -65 %	4,03	6,45	10,7	4,1	14,5
62,5	регенерированный лен -70 %, хлопок - 30 %	5,7	11,4	12,7	4,5	9,9
110	Котонизированный лен - 85%, хлопок -615 %	4,64	4,16	14,92	3,9	19,5
110	регенерированный лен -100 %	7,69	6,99	18,4	4,3	11,3

Таким образом, пряжа соответствует ТУ ВУ3000 51814.187-2003 [5], все разрывные характеристики регенерированной пряжи выше, чем для пряжи из котонизированного льняного волокна, которая широко используется в качестве уточной пряжи для костюмного ассортимента.

С использованием в утке регенерированной пряжи линейной плотностью 62,5 текс, а в основе хлопчатобумажной пряжи – 50 текс наработана гладкокрашеная жаккардовая ткань поверхностной плотностью 240 г/м<sup>2</sup>, и жаккардовая белая ткань с использованием в основе котонизированной пряжи 50 текс, а в утке – пряжи из регенерированных волокон 110 текс поверхностной плотностью 230 г/м<sup>2</sup>. Ткани соответствуют ТУВУ 300051814.015-2016 [6]. Принимая во внимание повышенные требования к тканям костюмного назначения по износостойкости, рекомендуется в этих тканях использовать пряжу из регенерированного льняного волокна, тем более, что это ведет к сокращению отходов технологического процесса ткачества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев Р. А., Рыклин Д. Б. Исследование технологического процесса производства льняной пряжи с вложением регенерированного волокна // Вестник Витебского государственного технологического университета. 2012. № 22. С. 25.
2. Пат. Российская Федерация 2021599, МПК G 01 N 33/36. Способ определения доли примесей в текстильном материале / Бровченков В. Е., Иванов Л. Е. № 4869969/12; заявл. 28.09.1990; опубл. 15.10.1994.
3. Рыклин Д. Б., Медведский С. С. Оценка качества текстильных нитей и полуфабрикатов с использованием приборов USTER TESTER: моногр. Витебск: УО «ВГТУ», 2017. 168 с.
4. Васильев Р. А., Рыклин Д. Б. Изменение свойств льняного волокна в технологическом процессе производства чистольняной пряжи пневмомеханическим способом прядения // Вестник Витебского государственного технологического университета. 2011. № 20. С. 15–22.
5. Науменко А. М., Рыклин Д. Б. Разработка технологии льнохлопковой пряжи пневмомеханического способа формирования // Вестник Витебского государственного технологического университета. 2015. № 28. С. 86–94.
6. ТУ 3000 51814.187-2003. Пряжа из лубяных волокон и их смесей с натуральными и химическими волокнами. Введ. 2003.07.20 / Служба сертификации и стандартизации РУПТП «Оршанский льнокомбинат». Орша, 2013. 20 с.
7. ТУ ВУ 300051814.015-2016. Ткани льняные, содержащие по массе менее 85 % льна, с добавлением хлопка. Ткани для заключительной отделки типа "джинс" Введ. 16.08.2016 / Служба сертификации и стандартизации РУПТП «Оршанский льнокомбинат». Орша, 2016. 14 с.

УДК 677

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРИАЛА С НАНЕСЕННЫМ АДСОРБЕНТОМ

*И. И. Морозова, Н. В. Тихонова, А. Ф. Фасхутдинова  
Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань,  
Российская Федерация*

RESEARCH OF A TEXTILE MATERIAL RIAL WITH SURFACE FIXED ADSORBENT

*I. I. Morozova, N. V. Tikhonova, A. F. Faskhutdinova  
Kazan National Research Technological University, Kazan, Russian Federation*

**Аннотация.** Сорбционно-активные материалы на текстильной основе представляют сегодня особый интерес в производстве селективно проницаемого текстиля. В статье рассмотрены способы разработки технологии производства материала с закреплением на поверхности адсорбента с применением водорастворимых клеевых композиций.

**Ключевые слова:** сорбционно-активные материалы, защитный текстиль, активированный уголь.

I. ВВЕДЕНИЕ

Современный уровень развития промышленности, формирует спрос на высокоэффективные средства индивидуальной защиты (СИЗ) работающих. Защита работников СИЗ является обязательной для обеспечения здоровья и безопасности людей в профессиях, где они могут подвергаться воздействию различных веществ. Для обеспечения поставленной задачи, ведутся разработки современных барьерных материалов фильтрующего и изолирующего типов. Основная цель барьерных тканей-защита организма человека от внешнего воздействия, при сохранении безопасного и комфортного микроклимата вокруг