

УДК 677.052.484.42:677.072.7

## ПНЕВМОТЕКСТУРИРОВАНИЕ НИТЕЙ АРСЕЛОН

С.С. Медвецкий, Д.Б. Рыклин, А.Г. Косин

(Витебский государственный технологический университет)

Одним из важных направлений развития текстильного производства является создание новых материалов специального назначения и технологий их получения. По заказу МЧС Республики Беларусь на кафедре «Прядение натуральных и химических волокон» ВГТУ проведен ряд работ по пневмотекстированию комплексных химических нитей арселон, применяемых для выработки тканей для защитной одежды пожарных-спасателей. Главным достоинством волокон и нитей арселон, выпускаемых Светлогорским производственным объединением «Химволокно», является их высокая термостойкость, что дает возможность выбатывать из них изделия, эксплуатирующиеся при высоких температурах и в агрессивных средах. По термостойкости арселон превосходит известные мировые аналоги — номекс и кевлар. При температуре 300 °С зарубежные волокна утрачивают 50% прочности. Волокно арселон даже при 350 °С теряет только 20% прочности. Изделия из него могут эксплуатироваться сколь угодно долго при температуре 200-300 °С и кратковременно при 400 °С, что приемлемо для тканей боевой одежды пожарных-спасателей.

Волокно не плавится, имеет высокую разрывную нагрузку и малую усадку, устойчиво к изгибам и истиранию, хорошо окрашивается в массе, обладает высокой гигроскопичностью (равновесное влагосодержание 12%). По эргономическим характеристикам оно близко к хлопковому волокну. Высоким удлинением волокна определяются и высокие показатели удлинения тканей из него, что в итоге увеличивает срок службы одежды, особенно в экстремальных условиях эксплуатации.

Ряд недостатков комплексных нитей арселон возможно устранить путем пневмотекстирования. После текстирования нити приобретают пряжеподобный вид, повышается их объемность и гигроскопичность, что значительно улучшает потребительские свойства тканей и трикотажа из них.

Для пневмотекстирования комплексных нитей арселон линейной плотностью 25 текс в лаборатории кафедры были разработаны пневмотекстирующие устройства (ПТУ) различных конструкций. Экспериментальные исследования позволили выбрать рациональную конструкцию устройства и определить его оптимальные параметры. Исследования показали, что пневмотекстированные арселоновые нити (ПТН), полученные с использованием ПТУ, обладают более высокими физико-механическими свойствами по сравнению с пряжей из волокна арселон (табл. 1).

Известно, что на процессе пневмоперепутывания элементарных нитей (ЭН) оказывает значительное влияние крутка комплексной нити. Крученая нить, находясь в ПТУ в свободном состоянии, стремится раскрутиться, что способствует образованию ее петельной структуры. Кручение предварительно текстированной нити также существенно влияет на ее свойства. При кручении нить натягивается, и ЭН, принимая винтообразную форму, также испытывают натяжение. Вследствие этого ЭН, образующие петли пневмотекстированной нити, стремятся расположиться по винтовым линиям меньшего диаметра и поэтому оказывают давление на внутренние слои нити. При этом выравнивается плотность нити в поперечном сечении, исчезают межпетельные пустоты, увеличиваются силы трения, препятствующие разрыву нити при растяжении. Некоторые выступающие на поверхности нитей дугообразные петли распрямляются и тоже участвуют в процессе разрыва. Нераспрямленные петли усиливают трение между скручиваемыми структурами. Петельная структура ПТН не нарушается при переработке на ткацких станках в качестве основы.

Нами исследовано совместное влияние процесса текстирования и кручения на свойства нитей арселон. Определено влияние предварительного кручения комплексной нити на протекание процесса пневмотекстури-

Таблица 1. Физико-механические свойства пряжи и пневмотекстированных нитей из волокна арселон

Показатели	Пряжа	ПТН
Линейная плотность, текс	29.1	25
Коэффициент вариации по линейной плотности, %	1.8	1.3
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	17.9	22
Коэффициент вариации по относительной разрывной нагрузке, %	9.6	9.3
Относительное разрывное удлинение, %	9.1	6.7
Коэффициент вариации по относительному разрывному удлинению, %	9.4	15.8
Крутка, кр./м	585	—
Нестабильность петельной структуры, %	—	2.1

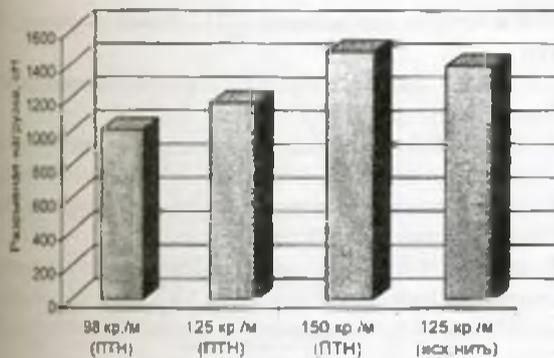


Рис. 1. Разрывная нагрузка крученных ПТН.

решения. В качестве входных параметров эксперимента использовали крутку исходной нити и давление сжатого воздуха в ПТУ. Кручение ПТН осуществляли на машине РКД-400-III. При подкрутке одиночной текстурованной нити ее разрывная нагрузка возрастает от 550 до 1536 сН, относительное разрывное удлинение — от 6,7 до 9,1%, существенно снижается неровнота нити по свойствам. На рис. 1 и 2 представлены сравнительные диаграммы свойств крученных ПТН, а также исходных нитей с круткой 125 кр./м.

Технология пневмотекстирования позволяет vyrabиtывать достаточно широкий ассортимент нитей, различающихся по составу, структуре и линейной плотности. Получение ПТН из нескольких комплексных нитей может быть осуществлено параллельным или нагонным способом. Выбор способа формирования ПТН определяется предъявляемыми к ней требованиями.

При производстве нитей в два сложения наиболее целесообразно совместное текстурование нитей, предварительно скрученных с круткой 100 кр./м. При этом разрывная нагрузка текстурованной нити составляет 1536 сН, относительное разрывное удлинение — 9,12%, неровнота по разрывной нагрузке — 0,8%, по разрывному удлинению — 9,1%.

В результате исследований разработан новый ассортимент пневмотекстурованных нитей арселон. Получены следующие опытные образцы нитей:

- 1) пневмотекстурованная одиночная нить линейной плотностью 25 текс;
- 2) пневмотекстурованная нить линейной плотностью 51 текс параллельного способа текстурования;
- 3) пневмотекстурованная нить линейной плотностью 53 текс нагонного способа текстурования;

Таблица 2. Физико-механические свойства пневмотекстурованных нитей арселон

Вариант	Разрывная нагрузка, сН	Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	Относительное разрывное удлинение, %	Коэффициент вариации по разрывному удлинению, %
1	550,0	9,32	6,72	15,85
2	1499,0	3,75	10,38	18,00
3	1457,0	8,30	11,64	13,23
4	751,8	2,40	7,80	8,80
5	1536,5	0,80	9,12	9,17
6	1007,0	5,20	5,09	10,20

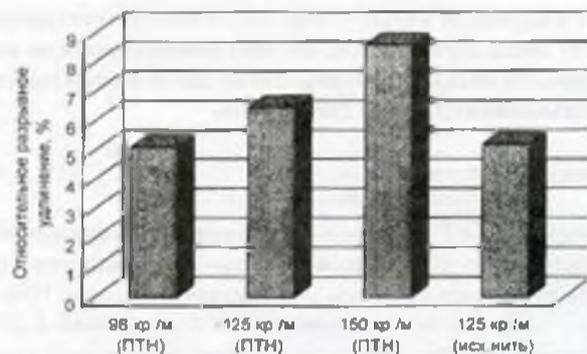


Рис. 2. Относительное разрывное удлинение крученных ПТН.

4) пневмотекстурованная одиночная нить линейной плотностью 26,5 текс с предварительной подкруткой 50 кр./м;

5) пневмотекстурованная нить линейной плотностью 55,5 текс параллельного способа текстурования с предварительной подкруткой 100 кр./м;

6) пневмотекстурованная нить с последующим кручением (крутка 100 кр./м, структура 25 текс×2).

Физико-механические свойства полученных образцов ПТН представлены в табл. 2.

Способ получения ПТН рекомендуется выбирать следующим образом:

- если требуются ПТН линейной плотностью до 30 текс с минимальным разрывным удлинением, выбирается вариант 1;
- если необходимы ПТН линейной плотностью до 30 текс с максимальной разрывной нагрузкой, выбирается вариант 4;
- если необходимы ПТН линейной плотностью 50-60 текс, выбирается вариант 5.

— Разработана конструкция пневмотекстуровывающего устройства для получения текстурованных нитей арселон.

— Исследовано влияние параметров текстурования и кручения на физико-механические свойства пневмотекстурованных нитей арселон. Определены оптимальные значения конструктивных параметров аэродинамического устройства.

— Оптимизированы технологические параметры процесса пневмотекстурования при переработке комплексных нитей арселон.

– Разработан новый ассортимент пневмотекстированных нитей арселон. Выработаны рекомендации по выбору способа пневмотекстирования нитей в зависимости от предъявляемых к ним требований.

**Библиографический список**

1. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности: Уч. для вузов текст. пром-сти. – М.: Легкая индустрия, 1980. – 392 с.
2. Садыкова Ф.Х. Текстированные нити, основные их свой-

ства и методы определения. – М.: Легкая индустрия, 1974. – 160 с.

3. Смирнов Л.С., Швалюк В.И. Текстированные нити. – М.: Легкая индустрия, 1979. – 232 с.

4. Усенки В.А. Производство крученых и текстированных химических нитей (теория процессов, технология кручения и текстирования химических нитей, оборудование). Науч. перераб. и доп. – М.: Легпромышлениздат, 1987. – 352 с.

5. Жорова И.И., Медвецкий С.С. Пневмотекстирование фселоновых нитей // Сб. тез. докл. XXXVI научно-технической конференции преподавателей и студентов. – Витебск: ВГТУ, 2003. – С. 52.

**PNEUMOTEXTURING OF ARSELON THREADS**

*S.S. Medvetskiy, D.B. Ryklin, A.G. Kogan*

*(Vitebsk State Technological University, Belarus)*

There has been elaborated the production process for obtaining the pneumotexturing fireproof arselon threads used for manufacturing protective clothing of firemen-rescuers. Relying on the experimental investigations, an efficient design of pneumotexturing unit has been selected and optimal parameters thereof have been determined. There has been demonstrated the effect of texturing and twisting process parameters on physical and mechanical properties of pneumotextured threads. There has been worked out the assortment of arselon pneumotextured threads and the recommendations for selection of their structure depending on demands being placed

УДК [677.072.61:687.03]:677.494

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ КРУЧЕНОЙ АРСЕЛОНОВОЙ ПРЯЖИ**

*Д.В. Мазурик, В.А. Родионов*

*(Московский государственный текстильный университет)*

В середине XX столетия возникла необходимость в волокнистых материалах, сочетающих небольшую массу и эластичность со способностью выдерживать воздействие высоких температур, т.е. в термостойких синтетических волокнах и нитях. Термостойкие волокна предназначены для эксплуатации при температуре 250-400 °С, т.е. выше области разложения обычных химических волокон массового использования.

Арселон – термостойкое волокно на основе полиарилена-1,3,4-оксадиазола. Исходный полимер для него получают одностадийным способом синтеза в олеуме. Это волокно имеет существенные преимущества перед другими термостойкими волокнами, поскольку для его получения используются дешевые промышленные мономеры – терефталевая кислота и гидразинсульфат. Промышленное производство арселона осуществляется в Светлогорском производственном объединении «Химволокно» (Беларусь), а переработка волокна в пряжу – на Кобринской прядильно-ткацкой фабрике «Ручайка». Основные характеристики арселона следующие: температура стеклования

>330 °С, рабочая температура в воздушной среде 200-250 °С, сохранение прочности и эластичности после длительной эксплуатации на воздухе при высокой и средней температуре, высокая стойкость к действию химических реагентов (не набухает и не растворяется в органических растворителях и кислотах), неплавкость, высокое равновесное влагосодержание (12% при 65%-ной относительной влажности воздуха), незначительное изменение линейных размеров в кипящей воде и при высокой температуре, его кислородный индекс достигает 32%.

Ценные свойства арселона в сочетании с невысокой стоимостью производства ставят его в ряд наиболее перспективных видов термостойких волокон. Прочность, термостабильность и гигроскопичность волокна арселон, полученного по несложной технологии и при доступной сырьевой базе, открывают широкие возможности применения его в различных областях промышленности – для выработки термостойких фильтровальных тканей для фильтрации горячих газов в черной и цветной металлургии, в сажевой и цементной промышленности; заш-