

Доклады Академии Наук Республики Узбекистан. Математика. Технические науки. Естествознание. – Ташкент, 2014. – № 6. – С. 33–38.

2. Гуляев, Р. А. Современное состояние производства, переработки, потребления и качества хлопковой продукции в ведущих хлопкосеющих странах мира // Р. А. Гуляев, А. Е. Лугачев, Х. С. Усманов // Монография «Современное состояние производства, переработки, потребления и качества хлопковой продукции в ведущих хлопкосеющих странах мира». – Ташкент, 2017. – «Paxtasanoat Ilmiy markazi» AJ. – С. 171.

УДК 677.072

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРЯЖИ С ВЛОЖЕНИЕМ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ ВОЛОКОН

Давидюк В.В., асп., Рыклин Д.Б., зав. каф. ТТМ

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: электрофизические свойства, пряжа, электропроводящие волокна, Bekinox.

Реферат. Работа посвящена исследованию электрофизических свойств образцов одиночной и крученой пряжи с вложением электропроводящих волокон Bekinox для создания тканей специального назначения. Целью исследования электрофизических свойств образцов одиночной и крученой пряжи с вложением электропроводящих волокон является определение эффективности применения данных волокон для достижения высоких антистатических свойств текстильных материалов. Исследования показали, что введение в состав пряжи электропроводящих волокон снижает ее электрическое сопротивление на 6–7 порядков.

За последние годы на большинстве прядильных предприятиях Республики Беларусь осуществлено широкомасштабное техническое перевооружение с установкой новейшего технологического оборудования, производимого мировыми лидерами текстильного машиностроения. Одним из путей повышения эффективности использования установленного оборудования является развитие ассортимента пряжи и комбинированных нитей для изготовления текстильных материалов специального назначения. Именно разработка специального текстиля считается основным способом сохранения текстильного производства в большинстве стран Западной Европы.

Современный ассортимент волокон со специальными свойствами достаточно широк. Он включает высокопрочные, огнестойкие, электропроводные волокна, а также волокна с антибактериальными, терморегулирующими и другими свойствами [1, 2].

Электропроводящие волокна используются в составе тканей специального назначения для решения одной из двух задач:

- создание антистатического эффекта;
- экранирование электромагнитного излучения.

В настоящее время наиболее известным и распространенным волокном, используемым для создания антистатических тканей, является волокно Bekinox, производимое компанией Bekaert (Бельгия). Данное волокно представляет собой отрезки проволоки из нержавеющей стали [3].

Объектами исследований в данной работе являлись образцы одиночной и крученой пряжи, содержащие 10 % волокна Bekinox в сочетании с хлопком или полиэфирным волокном.

Для определения электрофизических свойств образцов одиночной и крученой пряжи использовался прибор ИЭСН-2, установленный в Центре испытаний и сертификации Витебского государственного технологического университета. Для каждого образца нити в соответствии со стандартом проводилось по 3 измерения.

Кроме исследуемых образцов пряжи испытаниям подвергались образцы хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 19,3 текс и пряжи из полиэфирных волокон линейной плотности 18,5 текс. Тестирование показало, что электрическое сопротивление одиночной хлопчатобумажной пряжи составляет $1,15 \times 10^9$ Ом, а для одиночной полиэфирной пряжи данный показатель равен $1,2 \times 10^{10}$ Ом.

Таким образом, электрическое сопротивление пряжи из полиэфирных волокон превысило сопротивление хлопчатобумажной пряжи приблизительно на порядок. Данное различие вполне объяснимо существенной разницей в кондиционной влажности исследуемых образцов пряжи. Кондиционная влажность хлопчатобумажной пряжи составляет 7 %, в то время как влажность пряжи из полиэфирных волокон равна 1 %. Волокна, слабо абсорбирующие влагу, в том числе и полиэфирные волокна, обладают высоким удельным сопротивлением [4]. Отмечается, что при относительной влажности воздуха, равной 65 %, удельное сопротивление хлопка, в зависимости от степени очистки, варьируется в диапазоне от $4,5 \times 10^6$ Ом·см до $1,1 \times 10^6$ Ом·см, а для полиэфирного волокна при той же влажности значение указанного показателя повышается до $7,2 \times 10^7$ Ом·см, то есть в среднем на порядок превышает удельное сопротивление хлопка. Таким образом, полученное в данном исследовании соотношение значений электрического сопротивления пряжи из хлопка и полиэфирных волокон полностью соответствуют информации, приведенной в литературе.

Исследования показали, что введение в состав пряжи 10 % электропроводящих волокон Bekinox существенно снижает ее электрическое сопротивление, которое составляет:

- для пряжи из смеси хлопка и Bekinox – 2×10^3 Ом;
- для пряжи из смеси полиэфирного волокна и Bekinox – 3×10^3 Ом.

Можно обратить внимание на то, что разница между определенными ранее значениями электрического сопротивления хлопчатобумажной и полиэфирной пряжи существенно сократилась. Это связано с тем, что в обоих случаях электрические свойства смешанной пряжи определяются, в основном, наличием в их структуре стальных волокон, в то время как влияние диэлектрических свойств хлопка и полиэфирных волокон существенно снижается.

В процессе кручения действительно происходит снижение электрического сопротивления пряжи, что отражено на гистограммах, представленных на рисунке 1. Однако для пряжи разного состава влияние процесса кручения различно. Для пряжи из смеси полиэфирных волокон и волокон Bekinox электрическое сопротивление уменьшается на 20 %, в то время как для пряжи с вложением хлопковых волокон снижение данного показателя составляет только 5 %.

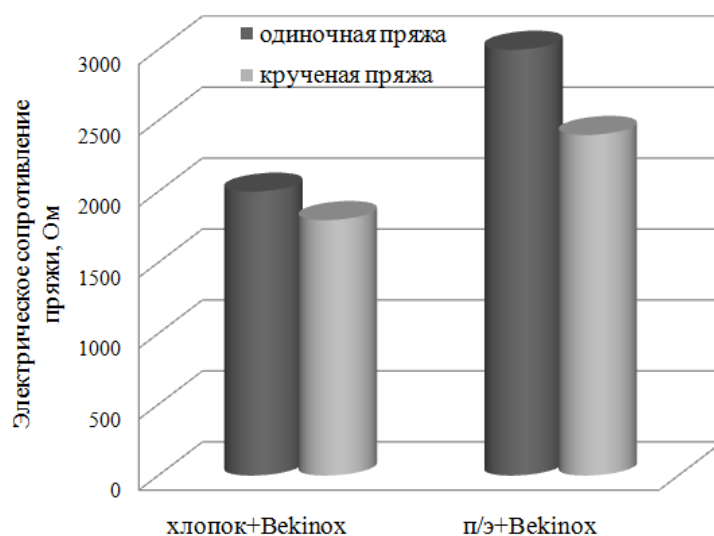


Рисунок 1 – Влияние процесса кручения на электрическое сопротивление пряжи с вложением волокон Bekinox

Расчетные значения удельного поверхностного сопротивления пряжи разного состава и структуры представлены на рисунке 2.

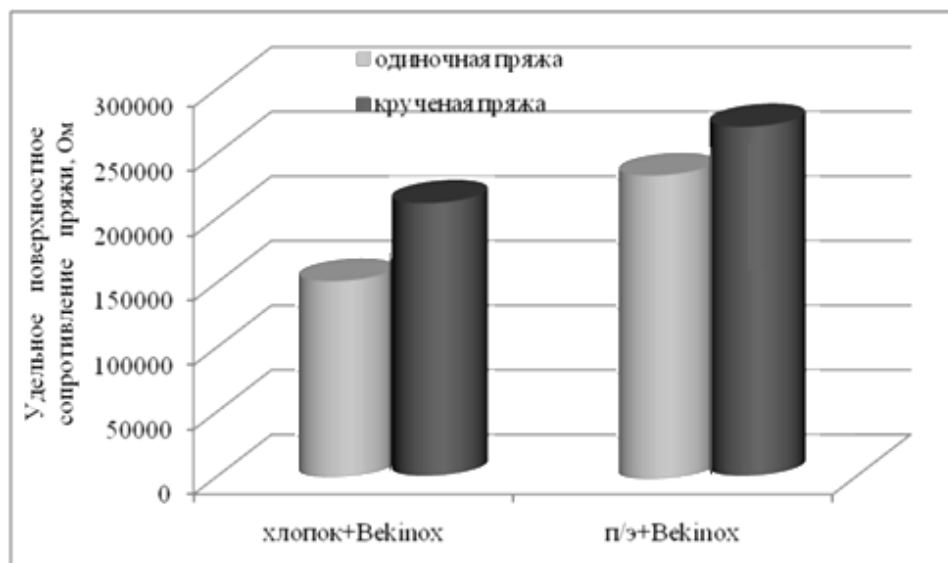


Рисунок 2 – Удельное поверхностное сопротивление пряжи разного состава и структуры

Установлено, что с учетом того, что крученая пряжа имеет больший диаметр, выявленное снижение электрического сопротивления не привело к уменьшению удельного поверхностного сопротивления. По данным, представленным на рисунке 2, видно, что удельное поверхностное сопротивление крученой пряжи несколько выше, чем значение указанного показателя, рассчитанное для одиночной пряжи. В то же время процесс является важным с точки зрения повышения других показателей пряжи – ее прочности, равномерности и т.д.

С другой стороны, можно отметить, что удельное поверхностное сопротивление хлопчатобумажной пряжи на 6–7 порядков выше значения данного показателя, рас-

считанного для пряжи из смеси хлопка и электропроводящих волокон Bekinox, что является подтверждением эффективности применения данных волокон для достижения высоких антистатических свойств текстильных материалов.

Список использованных источников

1. Tao, X. (2005) *Wearable Electronics and photonics*. Hong Kong, The Hong Kong Polytechnic University, 205 p.
2. Mattila, H. R. (2006) *Intelligent textiles and clothing*. Cambridge. Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, 506 p.
3. Восток-Сервис [Электронный ресурс]. – Режим доступа: vostok.ru. – Дата доступа: 10.04.2020.
4. Радовицкий, В. П. Электроаэромеханика текстильных волокон / В. П. Радовицкий, Б. Н. Стрельцов. – Москва: Легкая индустрия, 1970. – 432 с.

УДК 677.494

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ
ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ НА
РАВНОМЕРНОСТЬ НАНОВОЛОКНИСТОГО
ПОКРЫТИЯ**

*Демидова М.А., асп., Азарченко В.М., асп., Рыклин Д.Б., зав. каф. ТТМ
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: нановолокна, электроформование, поливиниловый спирт, биомедицина, производительность, расход.

Реферат. Работа посвящена исследованию влияния времени нанесения волокнообразующего раствора и подачи на внешний вид и характеристики нановолокнистых покрытий на установке Fluidnatek LE-50. Проведена оценка образцов покрытий по ряду критериев, а именно: производительность; качество покрытия, то есть его однородность, наличие видимых дефектов, адгезия покрытия к подложке. Определен оптимальный расход, при котором вырабатываемое нановолокнистое покрытие является однородным, снимается с подложки без слипания и деформации.

Электроформование является одним из наиболее перспективных методов создания нановолокнистых материалов медицинского назначения из природных и синтетических биосовместимых или биоабсорбируемых полимеров [1]. В связи с этим совершенствование технологических процессов производства нановолокнистых материалов является актуальной задачей.

Одним из наиболее часто применяемых полимеров, используемых в качестве основы для производства нановолокнистых материалов, является поливиниловый спирт, что связано с его биосовместимостью, быстрой биodeградацией под действием влаги, а также низкой стоимостью. При проведении исследований, описанных в статье [2], в качестве критерия для оценки процесса электроформования материалов из поливинилового спирта марки Selvol 205 был выбран расход формовочного раствора, определяющий производительность работы оборудования. Исследования были направлены на определение таких режимов работы установки Fluidnatek LE-50, при которых обеспечивался стабильный процесс электроформования с максимальной производительностью. Однако даже при оптимальных параметрах работы установки расход раствора не превышал 600 мкл/ч.