

УДК 677.017:669.058.4

Исследования электрофизических свойств текстильных изделий с металлическими нанопокрывтиями

**Замостоцкий Е.Г.,
к.т.н., доц. докторант**

Витебский государственный
технологический университет,
г. Витебск,
Республика Беларусь

Реферат. Приведены результаты экспериментальных исследований удельного поверхностного электрического сопротивления и экранирующих электромагнитное излучение свойств полученных тканей с металлическими нанопокрывтиями.

Ключевые слова: нанопокрывтия, технологический процесс, ткани, антистатические свойства, экранирование, эффективность.

В текстильной промышленности интерес к применению нанотехнологий постоянно увеличивается. К настоящему моменту найдены эффективные решения для водо- и грязеотталкивающей, антистатической, несминаемой, бактерицидной и огнезащитной отделки, для защиты от УФ-излучения, защиты от электромагнитного излучения, альфа-излучения, слабого бета-излучения, улучшения окрашиваемости и других эффектов [1].

Проведя анализ различных литературных источников, можно выделить следующие основные способы металлизации текстильных полотен.

1. Электрохимический – металлизация текстильных материалов из растворов электролитов.
2. Электродуговая металлизация – нанесение покрытий мелкодисперсными частицами.
3. Химическая газофазная металлизация.
4. Магнетронное распыление.

В качестве металла или сплава для металлизации используют медь, алюминий, титан, латунь, серебро, нержавеющей сталь, нитрид титана и бронзу [2].

Концепция использования нанотехнологий в текстильной промышленности предполагает применение структур, для которых, по крайней мере, одна из размерностей соответствует масштабу нескольким нанометрам. Уникальные свойства таких структур позволяют подойти к созданию новых свойств текстильных материалов. Вместе с тем, традиционные технологии могут успешно использовать достижения нанотехнологий благодаря возможности контроля свойств веществ на молекулярном уровне.

Нанесения стальных, медных и алюминиевых нанопокрывтий на ткани различного сырьевого состава осуществлено в НИЦ «Плазмотег» ФТИ НАН Беларуси на модернизированной вакуумно-плазменной установке УВНИПА-1-001. Принцип нанесения нанопокрывтий на данной установке заключается в использовании аномально тлеющего разряда в инертном газе с наложением на кольцеобразной зоне скрещенных неоднородных электрического и

магнитного полей, локализирующих и стабилизирующих газоразрядную плазму в прикатионной области. Положительные ионы, образующиеся в разряде, ускоряются в направлении катода, бомбардируют поверхность в зоне эрозии, выбивая из нее часть материала. Покидающие поверхность мишени частицы осаждаются в виде пленки на ткани.

Полученные образцы текстильных изделий с металлическими нанопокрывтиями исследовались в аккредитованной лаборатории в соответствии с ГОСТ 19616-74 на приборе ИЭСП-2 на показатель удельного поверхностного электрического сопротивления.

Проведен сравнительный анализ по данному показателю свойств полученных образцов тканей с металлическими нанопокрывтиями с тканями без металлических нанопокрывтий такой же поверхностной плотности с лицевой и изнаночной сторон.

Установлено, что наименьшим удельным поверхностным электрическим сопротивлением обладают ткани, которые имеют разреженную структуру и состоят из химических комплексных нитей или монопнитей. При этом удельное поверхностное сопротивление снижается на металлизированной и на неметаллизированной стороне на 9–11 порядков. Также выявлено, что для обеспечения антистатических свойств решающее значение имеют следующие факторы: сырьевой состав и толщина нанопокрывтия, сырьевой состав и плотность ткани. Наилучшие результаты 103–105 Ом получены у тканей с медным нанопокрывтием, состоящих из комплексных химических нитей или монопнитей. Такой эффект влияет на снижение возможности накопления статического электричества на поверхности ткани. Согласно ГОСТ 12.4.124-83 и требованиям предприятий нефтегазоперерабатывающей отрасли (ОАО «Газпром») и текстильных предприятий (ОАО «Моготекс» г. Могилев, ОАО «Чайковский текстиль», РФ) предельно допустимым удельным электрическим поверхностным сопротивлением для спецодежды является не более 107 Ом[1].

В качестве второго эксперимента были проведены исследования полученных образцов на экранирующие электромагнитное излучение свойства. В условиях сертифицированной лаборатории Белорусского государственного института метрологии в соответствии с ГОСТ 12.4.306-2016 были исследованы образцы тканей с нанопокрывтиями на способность ослабления сверхвысокочастотного (СВЧ) излучения в диапазоне от 1,2 до 11,5 ГГц. Максимальную эффективность (от 98 % до 99,9 %) экранирования электромагнитного ослабления ЭМИ на всем исследуемом диапазоне частот показал образец ткани максимальной плотности с медным нанопокрывтием максимальной толщины.

Данные исследования позволяют сделать вывод, что технологию плазменно-магнетронной металлизации поверхности текстильных материалов возможно отнести к перспективным и эффективным направлениям металлизации, позволяющую придавать тканям антистатические и экранирующие свойства.

Список используемых источников

1. Костин П.А., Замостоцкий Е.Г., Рассохина И.М. Защитные свойства трикотажных полотен из комбинированной электропроводящей пряжи // Химические волокна. 2022. №1. – С. 34–37.

2. Берлин Е.В., Двинин С.А., Сейдман Л.А. Вакуумная технология и оборудование для нанесения и травления тонких пленок. – М.: Техносфера, 2007. – 176 с.

УДК 677.022.93

Исследование возможности выработки модифицированной пряжи из регенерированных волокон на кольцепрядильной машине

Махкамова Ш.Ф., PhD, доц.

Ташкентский институт
текстильной и легкой
промышленности,
г. Ташкент,
Республика Узбекистан

Реферат. В данной статье приводятся исследования возможности производства малокрученной кольцевой пряжи из сравнительно короткого волокна путем применения ложного кручения. В результате экспериментальных исследований доказана возможность выработки модифицированной кольцевой пряжи линейной плотности 20 текс трикотажного назначения из регенерированных волокнистых отходов с применением ложного кручения пряжи в зоне её формирования. При установке механизма ложного кручения улучшаются условия распространения крутки в зону формирования пряжи, что значительно стабилизирует величину колебания пряжи. В результате повышения равномерности натяжения пряжи и лучшего распрямления волокон увеличилась удельная разрывная нагрузка пряжи, снижается квадратическая неровность по разрывной нагрузке, увеличивается удлинение пряжи, то есть получаем более качественную пряжу. Составлены эмпирические формулы зависимостей показателей качества пряжи от долевого содержания регенерированных волокон.

Ключевые слова: орешек, регенерированное хлопковое волокно, кольцепрядильная машина, механизм ложного кручения, модифицированная пряжа.

После приобретения независимости текстильная промышленность Узбекистана, как и все другие отрасли, развивается последовательно и интенсивно, предприятия оснащаются самой прогрессивной техникой и технологией ведущих фирм развитых стран. В результате, с каждым днём увеличивается объем производства готовой конкурентоспособной продук-