

обработки льняного материала. Для дополнительного умягчения в режиме полоскания в воду добавляется силиконовый смягчитель.

После стирки материал подвергается сушке на сушильной машине при максимальной температуре. Время сушки автоматически не регулируется, поэтому останов машины производится произвольно при достижении определенной (требуемой) влажности.

По результатам проведенной стирки исследованы физико-механические и эстетические свойства льняного изделия, представленные на рисунках 1 – 2.

Анализ прочностных характеристик льняного изделия показывает, что при энзимной обработке происходит существенное снижение разрывной нагрузки, а также потеря веса изделия в пределах 5 – 10 %. Однако полученные значения удовлетворяют нормированным показателям. Это объясняется тем, что при обработке Бактозолом CNX происходит энзиматический гидролиз целлюлозных волокон на поверхности изделия до обычных сахаров, и разрушение 1 – 4 глюкозидных связей при воздействии на целлюлозу.

Применение ферментного препарата позволяет получить устойчивый мягкий, комфортный гриф изделия, о чем свидетельствует увеличение показателя коэффициента драпируемости, обеспечивает эффект поношенности, который является модным в современной отделке текстильных материалов.

#### Список использованных источников

1. Афанасьева, В. Отделка льняных тканей, проблемы и пути их решения / В. Афанасьева, В. Переволоцкая, Т. Башилова // Русская мануфактура, 2000, № 2– с.26-28.
2. В.Чешкова Ферменты и технологии для текстиля, моющих средств, кожи, меха : Учебное пособие ГОУВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет», Иваново 2007 - 289с.

УДК 677.072.618

### ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ НИТИ

*Скобова Н.В., доц.,*  
**УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь**

На кафедре ПНХВ разработана технология получения комбинированной электронагревательной нити (КЭН), используемой для производства низкотемпературных нагревательных проводов. КЭН в структуре провода выполняет роль нагревательного элемента.

В качестве исходного сырья используются нить углеродная «Урал-Н» типа Н/205-15 ТУ РБ 00204056.140-97 линейной плотности 205 текс и две стеклянные нити ЕС7 34×4 S 100 16 ГОСТ 6943.4-94.

Технология получения комбинированных электронагревательных нитей (КЭН) линейной плотности 760 текс реализована на модернизированной прядильно-крутильной машине ПК-100.

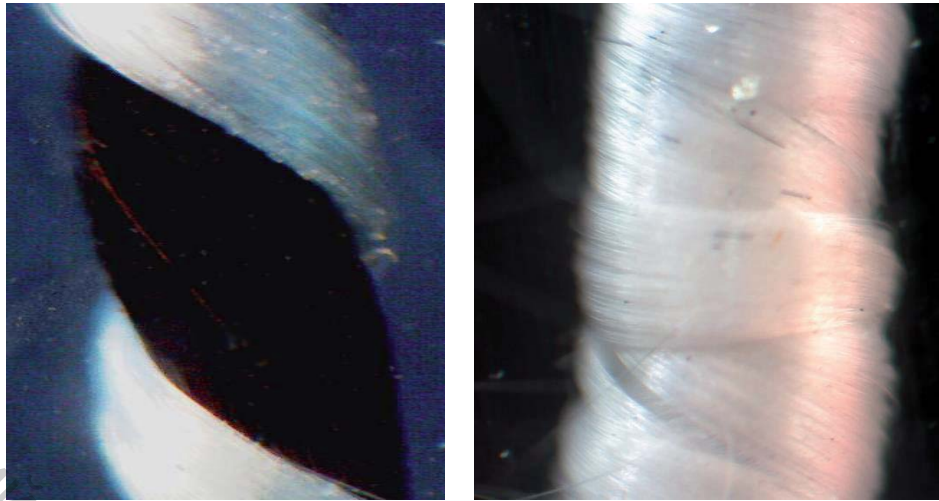
Отличительной особенностью разработанной технологии от классической прядильно-крутильной машины заключается в наличии второго веретена, вращающегося в противоположную сторону. В результате формируется устойчивая к разрушениям структура нити, полностью покрытая оболочкой из комплексных стеклянных нитей.

Для производства КЭН использованы 3 компонента: комплексная углеродная нить и две комплексные стеклонити. Центральная углеродная нить не получает действительную крутку. Структурные особенности и пространственное расположение каждого покрывающего компонента зависит от многих факторов: от скорости выпуска уже кручёной нити, частоты вращения полого веретена, сочетания величины крутки первого и второго прикручиваемых компонентов. Процесс формирования КЭН является ступенчатым и определяется наложением дефектов первого и второго кручения, отражающееся на неровноте по крутке и другим показателям. Неровнота нити по свойствам после первого кручения оказывает влияние на структуру нити при втором кручении.

Проведен сравнительный анализ внешнего вида КЭН, полученной на обычной прядильно-крутильной машине (рисунок 1) и по предлагаемой технологии, очевидно, что полученная нить на модернизированной ПК имеет полностью покрытую структуру (сплошной изолирующий слой). В результате плотного покрытия углеродной составляющей стеклонитями, получается более равномерная по электрическому сопротивлению комбинированная нить, способная выдерживать высокие значения проводимых токов, что позволит увеличить её нагревательную способность.

Физико-механические свойства комбинированной электронагревательной нити представлены в таблице 1.

КЭН в исходном виде не может использоваться для изготовления изделий активного обогрева, т. к. не имеет на своей поверхности изолирующего слоя, обеспечивающего электробезопасность данного вида нитей. С этой целью в условиях Мозырского производства производились работы на экструзионной линии по нанесению изоляции, на которой в качестве стержневого компонента использовали КЭН. Изолирующим материалом являлся полиэтилентерефталат (ПЭТФ). Провода изготавливаются в климатическом исполнении В по ГОСТ В 20.39.404-81, ГОСТ 16336-77. Максимальная рабочая температура при эксплуатации 100°С ПЭ марок 102-02К, 153-02К, и при 150°С – для ПЭ марки 102-57.



а)

б)

Рисунок 1 – Сравнительный анализ внешнего вида КЭН, полученной на ПК-100 (а) и на модернизированной ПК-100 (б)

Таблица 1 – Физико-механические свойства комбинированной электронагревательной нити

Наименование показателя	Значение
Линейная плотность нити, текс	760
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	10,26
Удлинение, %	2,1
Стойкость к истиранию, циклов	605

УДК 677.027.523

### ПРИМЕНЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА И ВИСМУТА С ЦЕЛЬЮ ПРИДАНИЯ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ

*Торшин А.С., Третьякова А.Е., к.т.н., доц., Сафонов В.В., д.т.н., проф.,  
Московский государственный университет дизайна и технологии,  
г. Москва, Российская Федерация*

В настоящее время развитие области наноразмерных частиц позволяет разработать текстиль нового поколения, обеспечивающий ряд ценных свойств, необходимых как в бытовых, так и в специальных целях. Серебро обезвреживает большое количество видов бактерий и вирусов. Также этот уникальный металл стимулирует иммунную систему. Применение модифицированных серебром материалов в практике травматологии и ортопедии способно в перевязочном материале и иммобилизирующих повязках проявить лечебный и обеззараживающий эффект.

Серебро стало первым и главным объектом нанотехнологических медико-биологических исследований. В форме наночастиц оно обладает более выраженными и пролонгированными антимикробными свойствами, чем его ионы. Ранее была разработана оптимальная технология восстановления серебра до ноль-валентного состояния. Проведённый анализ устойчивости биоцидных свойств до и после оценки истирания к стиркам с помощью микробиологических способов доказал эффективность использованной технологии. Результаты исследования позволяют продолжить изучение проблемы расширения ассортимента медицинского назначения путём внедрения текстильных материалов с наночастицами ноль-валентного серебра.

Наночастицы оксида висмута в текстильном материале могут обеспечить защиту от радиации ультрафиолетовых лучей, незначительно воздействуя на механические свойства ткани. Этот тип защиты является давней проблемой, так как использование наполнителей обычного размера для ослабления излучения может значительно ухудшить механическую целостность волокон.

В текстильной промышленности в качестве пигмента применяют ванадат висмута, который придает тканям ярко-жёлтый цвет. Кроме того, для изготовления пуговиц используют оксихлорид висмута. В то же время противорадиационные свойства, которыми обладает висмут, позволяют разработать новую технологию отделки текстильных материалов и расширить существующий ассортимент. Перспективной задачей является разработка технологии, обеспечивающей производство текстильных материалов, обладающих биоцидными и противорадиационными свойствами, с использованием ноль-валентного серебра и висмута.

Наночастицы серебра в водных растворах получали путем восстановления ионов серебра до ноль-валентного металла с помощью различных восстановителей. Сравнительный анализ полноты