

7.032
174
Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»

УДК 677.022.6

№ ГР 20091404 от 03.09.09г.

Инв. №

«_____» _____ 2009 г.



ОТЧЕТ
по научно-исследовательской работе

по теме:

«Разработать и исследовать технологический процесс производства токопроводящих нитей и пряжи для напольных покрытий и текстильных изделий с антистатическими и высокими теплофизическими свойствами»

этапы: 1-3
(промежуточный отчет)
2009-11/07425

Начальник НИС

С.А. Беликов

Научный руководитель
д.т.н., проф.

А.Г. Коган

Витебск 2009

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный технологический
университет»

УДК 677.022.6
№ ГР 20092404
Инв. №

« _____ » _____ 2009 г.

Утверждаю
проректор
по научной работе
В.В. Пятов



ОТЧЕТ

по научно-исследовательской работе

по теме:

«Разработать и исследовать технологический процесс производства токопроводящих нитей и пряжи для напольных покрытий и текстильных изделий с антистатическими и высокими теплофизическими свойствами»

Этап 3: «Провести опытную переработку токопроводящих нитей и пряжи в напольные изделия. Исследовать физико-механические, электрофизические свойства напольных изделий и тепловые свойства изделий с использованием комбинированных углеродных нитей новой структуры»

(годовой отчет)
2009-И/Ф-425

Начальник НИС

С.А. Беликов

Научный руководитель
д.т.н., проф.

А.Г. Коган

Витебск 2009

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель:

Профессор, д.т.н.

А.Г. Коган (общее руководство)

Исполнители темы:

Асс, к.т.н. 23.11.09

Е.Г. Замостоцкий (глава 1,2,4)

Доц., к.т.н. 23.11.09

Н.В. Скобова (глава 3,5)

Ассистент 23.11.09

М.Ф. Шаркова (глава 3,5)

Асс, к.т.н. 23.11.09

Е.Ф. Макаренко (глава 2)

Аспирант 23.11.2009

П.А. Костин (глава 1,2,4)

Ст. преп. 23.11.2009

В.Ю. Сергеев (глава 2,5)

РЕФЕРАТ

Отчет 193 с., 50 рис., 41 табл., 23 источников, 9 прил.

КОМБИНИРОВАННАЯ ТОКОПРОВОДЯЩАЯ ПРЯЖА, ТРОСТИЛЬНО-КРУТИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, УГЛЕРОДНЫЕ НИТИ, АНТИСТАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Объектом исследования являются токопроводящая пряжа и комбинированные углеродные нити разной структуры и линейных плотностей.

Цель работы — провести опытную переработку токопроводящих нитей и пряжи в напольные изделия. Исследовать физико-механические, электрофизические свойства напольных изделий и тепловые свойства изделий с использованием комбинированных углеродных нитей новой структуры.

В процессе проведена опытная переработка токопроводящих нитей и пряжи в напольные изделия. Исследованы физико-механические, электрофизические свойства напольных изделий и тепловые свойства изделий с использованием комбинированных углеродных нитей новой структуры.

Область применения: в текстильных изделиях с антистатическими и высокими теплофизическими свойствами.

СОДЕРЖАНИЕ	4
РАЗДЕЛ 1 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ТОКОПРОВОДЯЩЕЙ ПРЯЖИ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ 500 ТЕКС НА ТРОСТИЛЬНО-КРУТИЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ	6
1.1 Описание используемого сырья в комбинированной токопроводящей пряже	6
1.1.1 Физико-механические свойства нитронового волокна	6
1.1.2 Физико-механические свойства капронового волокна	9
1.1.3 Физико-механические свойства шерстяного волокна	11
1.1.4 Физико-механические свойства медной микропроволоки	13
1.1.5 Электрические свойства нитронового, капронового, шерстяного волокна и медной микропроволоки	14
1.2 Составление плана прядения для выработки комбинированной ворсовой (шерстокапрононитроновой) пряжи линейной плотности 160 текс	15
1.3 Получение комбинированной ворсовой пряжи на кольцевой прядильной машине ПБ-114-Ш	18
1.4 Разработка технологического процесса производства комбинированной токопроводящей пряжи на тростильно-крутильной машине К-176-2	19
ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 2	26
РАЗДЕЛ 2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ТОКОПРОВОДЯЩЕЙ ПРЯЖИ НА ТРОСТИЛЬНО-КРУТИЛЬНОЙ МАШИНЕ К-176-2	27
2.1 Определение оптимальных параметров работы тростильно-крутильной машины К-176-2 для получения комбинированной токопроводящей пряжи линейной плотностью 500 текс	27
2.2 Исследование деформационных свойств полученной токопроводящей пряжи линейной плотности 500 текс	37
2.2.1 Экспериментальное определение выносливости комбинированной токопроводящей пряжи на многократный изгиб	37
2.2.2 Экспериментальное определение выносливости полученной токопроводящей пряжи линейной плотности 500 текс на истирание	38

2.3 Экспериментальное определение электрического сопротивления нитроновой, капроновой, шерстяной и комбинированной токопроводящей пряжи	40
2.4 Физико-механические свойства полученной комбинированной токопроводящей пряжи 500 текс	45
ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 2	46
РАЗДЕЛ 3 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НИТЕЙ РАЗНОЙ СТРУКТУРЫ И ЛИНЕЙНЫХ ПЛОТНОСТЕЙ	47
3.1 Характеристика сырья, используемого для получения комбинированных углеродных нитей разной структуры и линейных плотностей	47
3.2 Технологический процесс получения комбинированной углеродной нити	51
3.3 Технология производства комплексной углеродной нити	54
3.3 Процесс подготовки полиэфирных комплексных и стеклянных нитей для переработки на прядильно-крутильной машине	55
3.4 Разработка планов прядения для выработки КУН	56
3.5 Технология получения комбинированной углеродной нити на прядильно-крутильной машине ПК-100	60
ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 3	64
РАЗДЕЛ 4 ПРОРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕЙ ПРЯЖИ В КОВРОВОЕ ПОКРЫТИЕ	65
4.1 Технологический процесс получения антистатического коврового покрытия с комбинированной электропроводящей пряжей	65
4.2 Исследование структуры коврового покрытия артикула 4с18-ВИ с антистатическим эффектом с использованием комбинированной электропроводящей пряжи Т=520 текс	66
4.3 Теория электризуемости текстильных материалов и оценка их удельного поверхностного электрического сопротивления	67
4.4 Экспериментальное определение удельного поверхностного электрического сопротивления полученного коврового покрытия	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	

РАЗДЕЛ 5 ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ И ТЕПЛОВЫХ СВОЙСТВ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМБИНИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НИТЕЙ НОВОЙ СТРУКТУРЫ	76
5.1 Экспериментальные исследования влияния температуры и длительность нагрева на изменение прочностных характеристик комбинированных углеродных нитей	76
5.2 Опытная переработка комбинированных углеродных нитей в ассортимент электронагревательных проводов	80
5.3 Экспериментальные исследования процесса нагрева углеродсодержащего электронагревательного провода	85
ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 5	101
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	102
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	105
ПРИЛОЖЕНИЕ А Протокол испытаний нитей	107
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Технологический регламент на токопроводящую пряжу 520 текс	108
ПРИЛОЖЕНИЕ В Технологический регламент на углеродные нити	163
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Акт наработки опытной партии токопроводящей пряжи 520 текс	176
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Акт наработки опытной партии комбинированных углеродных нитей	177
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Акт переработки пряжи в ковровые изделия	178
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Протокол испытаний физико-механических свойств ковров	179
ПРИЛОЖЕНИЕ З Протокол испытаний электрофизических свойств ковров	180
ПРИЛОЖЕНИЕ И Акт внедрения технологии в производство	192

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 3812 – 72. Материалы текстильные, ткани и штучные изделия. Методы определения плотностей нитей и пучков ворса. – Введ. 1972 – 09 – 15. – Москва : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1972. – 11 с.
2. ГОСТ 3813 – 72. Материалы текстильные, ткани и штучные изделия. Методы определения разрывных характеристик при растяжении. – Введ. 1971 – 12 – 23. – Москва : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1972. – 14 с.
3. ГОСТ 12088 – 77. Методы текстильные и изделия из них. Методы определения воздухопроницаемости. Введ. 1974 – 09 – 12. – Москва : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1974. – 16 с.
4. «Kuralon ЕС» : [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : <http://rcc.ru/Rus/Chemicals/?ID=470021>. Дата доступа: 15.03.2009.
5. Углеродные волокна : [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4640.html>. Дата доступа: 16.03.2009.
6. Электропроводящее бикомпонентное волокно : [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : <http://ru-patent.info/sitemap20-75-79.html>. Дата доступа: 16.03.2009.
7. Электропроводящие нити из многослойных углеродных нанотрубок : [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : http://www.nanometer.ru/2008/11/11/carbon_nanotube_54461.html. Дата доступа: 16.03.2009.
8. Комбинированные электропроводящие нити : [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : www.tc.by/exhibitions/BelarusExpo/catalog/560.html. Дата доступа: 16.03.2009.
9. Электропроводящая нить «Negastat» : [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : <http://www.formica.ru/index.php?px=35>. Дата доступа: 16.03.2009.
10. Электропроводящая нить «Resistat» : [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : <http://www.formica.ru/index.php?px=35>. Дата доступа: 16.03.2009.
11. . Серков А.Т. Пути совершенствования технологии получения углеродных волокон / А.Т.Серков, Г.А.Будницкий , М.Б. Радишевский и др.// Химические волокна.- 2003.- №2. - с.26-30.
12. Радишевский М.Б. Совершенствование технологии получения высокопрочных и высокомодульных углеродных волокон/ М.Б.

Радишевский, А.Т.Серков, Г.А.Будницкий и др.// Химические волокна.-2005.- №5.-с.11-15.

13. Асташкина О.В. Усовершенствование технологии получения углеродных волокнистых материалов /О.В. Асташкина, И.А. Пискунова, О.Ю.Мухина //Материалы второй Белорусской науч.-практ.конф. «Науч.-техн. проб, развития производства хим. волокон в Беларуси».Могилев. 13-15 декабря 2001г./ МГТИ.- Могилев, 2002.-с.32

14. Перепелкин К.Е. Углеродные волокна и углеродистые материалы /К.Е. Перепелкин // Текстиль: быт., техн. спец. – 2003 - №2(4). с.28-30.

15. Абрамов М.В. Разработка и применение углеродный волокнистых материалов медицинского назначения /М.В. Абрамов, Л.С. Гальбрайх //Тез.доклад Всерос. науч. –техн.конф. «Современные технологии текстильной промышленности», (Текстиль – 97). Москва. 25 - 26 ноября 1997 – М.,1997. – с.156.

16. Юденич В.В. Лечение ожогов и их последствий: Атлас.- М.:Медицина, 1980, 192 с, ил.

17. Арьев Т.Я. Термические поражения: - Л.:Медицина, 1966, 704с, ил.

18. Асланова, М.С. Термо-, жаростойкие и негорючие волокна. Под ред. А.А. Конкина. М.: Химия, 1978.

19. Коган А.Г., Рыклин Д.Б. // Производство многокомпонентных пряж и
20. комбинированных нитей // Витебск. 2002г. 215с.

21. Б.А.Бузов, Т.А. Модестова, Н.Д. Алыменкова. // Материаловедение швейного производства // 4-е изд., перераб и доп.- М.: Легпромбытиздат, 1986.-424 с.

22. Г.Н. Кукин, А.Н. Соловьев, А.И. Кобляков. //Текстильное материаловедение//М.: Легпромбытиздат, 1989.-352с.: ил.

23. Корицкий К.И. Инженерное проектирование текстильных материалов – М.: Легкая индустрия, 1971 – 352 с.

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»

УДК 677.022.6

№ ГР 20092404 от 03.09.09г.

Инв. №

« _____ » _____ 2009 г.



Утверждаю
проректор университета
по научной работе
В.В. Пятов

ОТЧЕТ
по научно-исследовательской работе

по теме:

«Разработать и исследовать технологический процесс производства токопроводящих нитей и пряжи для напольных покрытий и текстильных изделий с антистатическими и высокими теплофизическими свойствами»

Этап № 2: «Разработать технологический регламент на токопроводящие и углеродные нити и пряжу. Нарботать опытную партию токопроводящей пряжи и комбинированных углеродных нитей разной структуры и линейных плотностей »

(промежуточный отчет)
2009-Х/Д-425

Начальник НИС

С.А. Беликов

Научный руководитель
д.т.н., проф.

А.Г. Коган

Витебск 2009

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель:

Профессор, д.т.н.

А.Г. Коган (общее руководство)

Исполнители темы:

Асс, к.т.н.

17.09.09

Е.Г. Замостоцкий (раздел 1)

Доц., к.т.н.

17.09.09

Н.В. Скобова (раздел 2)

Ассистент

17.09.09

М.Ф. Шаркова (раздел 2)

Ассистент

17.09.09

Е.Ф. Макаренко (раздел 1)

Аспирант

17.09.09

П.А. Костин (раздел 1)

Ст. преп.

18.09.09

В.Ю. Сергеев (раздел 2)

РЕФЕРАТ

Отчет 80 с., 3 рис., 79 табл., 15 источников.

КОМБИНИРОВАННАЯ ТОКОПРОВОДЯЩАЯ ПРЯЖА, ТРОСТИЛЬНО-КРУТИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, УГЛЕРОДНЫЕ НИТИ, АНТИСТАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Объектом исследования являются токопроводящая пряжа и комбинированные углеродные нити разной структуры и линейных плотностей.

Цель работы — разработать технологический регламент на токопроводящие и углеродные нити и пряжу. Нарботать опытную партию токопроводящей пряжи и комбинированных углеродных нитей разной структуры и линейных плотностей.

В процессе разработан технологический регламент на токопроводящие и углеродные нити и пряжу. Проведены наработки опытных партий токопроводящей пряжи и комбинированных углеродных нитей разной структуры и линейных плотностей.

Область применения: в текстильных изделиях с антистатическими и высокими теплофизическими свойствами.

СОДЕРЖАНИЕ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	8
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ НА ПРОИЗВОДСТВО ВОРСОВОЙ ТОКОПРОВОДЯЩЕЙ ПРЯЖИ	11
ПРИЛОЖЕНИЕ Б ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИНИРОВАННЫХ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ТОКОПРОВОДЯЩИХ НИТЕЙ	66
ПРИЛОЖЕНИЕ В АКТ НАРАБОТКИ ВОРСОВОЙ ТОКОПРОВОДЯЩЕЙ ПРЯЖИ	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Г АКТ НАРАБОТКИ НИТИ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕЙ	80

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 3812 – 72. Материалы текстильные, ткани и штучные изделия. Методы определения плотностей нитей и пучков ворса. – Введ. 1972 – 09 – 15. – Москва : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1972. – 11 с.
2. ГОСТ 3813 – 72. Материалы текстильные, ткани и штучные изделия. Методы определения разрывных характеристик при растяжении. – Введ. 1971 – 12 – 23. – Москва : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1972. – 14 с.
3. ГОСТ 12088 – 77. Методы текстильные и изделия из них. Методы определения воздухопроницаемости. Введ. 1974 – 09 – 12. – Москва : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1974. – 16 с.
4. «Kuralon ЕС» : [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : <http://rcc.ru/Rus/Chemicals/?ID=470021>. Дата доступа: 15.03.2009.
5. Углеродные волокна : [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4640.html>. Дата доступа: 16.03.2009.
6. Электропроводящее бикомпонентное волокно : [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : <http://ru-patent.info/sitemap20-75-79.html>. Дата доступа: 16.03.2009.
7. Электропроводящие нити из многослойных углеродных нанотрубок : [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : http://www.nanometer.ru/2008/11/11/carbon_nanotube_54461.html. Дата доступа: 16.03.2009.
8. Комбинированные электропроводящие нити : [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : www.tc.by/exhibitions/BelarusExpo/catalog/560.html. Дата доступа: 16.03.2009.
9. Электропроводящая нить «Negastat» : [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : <http://www.formica.ru/index.php?px=35>. Дата доступа: 16.03.2009.
10. Электропроводящая нить «Resistat» : [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : <http://www.formica.ru/index.php?px=35>. Дата доступа: 16.03.2009.
11. Серков А.Т. Пути совершенствования технологии получения углеродных волокон / А.Т.Серков, Г.А.Будницкий , М.Б. Радишевский и др.// Химические волокна.- 2003.- №2. - с.26-30.
12. Радишевский М.Б. Совершенствование технологии получения высокопрочных и высококомодульных углеродных волокон/ М.Б. Радишевский, А.Т.Серков, Г.А.Будницкий и др.// Химические волокна.- 2005.- №5.-с.11-15.
13. Асташкина О.В. Усовершенствование технологии получения углеродных волокнистых материалов /О.В. Асташкина, И.А. Пискунова, О.Ю.Мухина //Материалы второй Белорусской науч.-практ.конф. «Науч.-техн. проб, развития

производства хим. волокон в Беларуси». Могилев. 13-15 декабря 2001г./ МГТИ.- Могилев, 2002.-с.32

14. Перепелкин К.Е. Углеродные волокна и углеродистые материалы /К.Е. Перепелкин // Текстиль: быт., техн. спец. – 2003 - №2(4). с.28-30.

Абрамов М.В. Разработка и применение углеродных волокнистых материалов медицинского назначения /М.В. Абрамов, Л.С. Гальбрайт //Тез. доклад Всерос. науч. – техн. конф. «Современные технологии текстильной промышленности», (Текстиль – 97). Москва. 25 - 26 ноября 1997 – М.,1997. – с.156.