

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

УДК 621.793:677.017:677.077

№ ГР 20113537

Инв. №



Е.В. Ванкевич

2013 г.

ОТЧЕТ
по научно-исследовательской работе

Создание и исследование новых наноструктурных вакуумно-плазменных покрытий системы «металл-углерод», полученных в среде реакционно-способных газов, на текстильные материалы для получения изделий с радиопоглощающими и биозащитными свойствами

2014-Г/Б-387

(Заключительный)

Начальник НИЧ

[Signature]
23.12.2013

С.А. Беликов

Научный руководитель
д.т.н., проф.

[Signature]
12.2013

А.Г. Коган

Витебск, 2013

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель:

Профессор, д.т.н.

Акт от 20.12.2013

А.Г. Коган (общее руководство)

Исполнители темы:

Доц., к.т.н.

18.12.13.

Е.Г. Замостоцкий (раздел 1,2,4,7,9,11,12)

Ст. преп.

18.12.13

В.Ю. Сергеев (раздел 1,3,5,6,7,10,12)

Аспирант

18.12.13

А.Р. Семёнов (раздел 1,3,5,8)

Нормоконтролер

18.12.13

А.Р. Семёнов

Витебский государственный технологический университет

РЕФЕРАТ

Отчет 150 с, 63 рис., 42 табл., 27 источников.

ТЕКСТИЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ВАКУУМНОЕ НАПЫЛЕНИЕ, ПАТЕНТЫ, АНТИСТАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ЭКРАНИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА, НАНОРАЗМЕРНЫЕ ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННЫЕ ПОКРЫТИЯ.

Целью данной работы является подбор сырьевого состава пряж и нитей, вида переплетений и ассортимента текстильных материалов специального назначения для нанесения новых наноразмерных вакуумно-плазменных покрытий для получения изделий с радиопоглощающими и биозащитными свойствами. Проведение исследований физико-механических, электрофизических и деформационных свойств текстильных материалов с наноразмерными покрытиями.

Создание композиционных многослойных покрытий системы металл – углерод - реакционно-способный газ на текстильных материалах открывает широкие возможности для производства текстильных изделий с уникальными свойствами (антистатическими, экранирующими электромагнитные излучения, биозащитными и др.)

Создание покрытий со специальными свойствами на текстильные материалы, улучшение их качественных показателей являются важными задачами, успешное решение которых позволит найти новые области применения текстиля с покрытием, повысить конкурентоспособность продукции и приведет к решению проблемы импортозамещения.

Проведенные исследования позволят разработать технологию нанесения в среде реакционно-способных газов наноструктурных вакуумно-плазменных покрытий, имеющих высокую адгезию и придающих тканям специальные поверхностные свойства и обеспечивающим получение на их основе изделий с радиопоглощающими и биозащитными свойствами. По сравнению с аналогами разрабатываемые покрытия будут иметь улучшенные эксплуатационные характеристики и меньшую стоимость.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
Введение	6
1. Патентно-информационные исследования по способам получения текстильных материалов с радиопоглощающими и биозащитными свойствами	7
1.1. Объект исследования. Цели и задачи исследования.	7
1.2. Общая характеристика текстильных материалов	9
1.3. Способы металлизации материалов	12
1.4. Специальные свойства металлизированных текстильных материалов	16
1.5. Текстильные материалы медицинского назначения	26
2 Подбор сырьевого состава пряж и нитей для нанесения новых наноразмерных вакуумно-плазменных покрытий для получения изделий с радиопоглощающими и биозащитными свойствами	33
3 Подбор вида переплетений и ассортимента текстильных материалов специального назначения для нанесения новых наноразмерных вакуумно-плазменных покрытий для получения изделий с радиопоглощающими и биозащитными свойствами	35
4. Проведение исследований физико-механических и деформационных свойств выбранных текстильных материалов специального назначения	41
4.1. Определение воздухопроницаемости выбранных текстильных материалов специального назначения	41
4.2. Определение поверхностной плотности выбранных текстильных материалов специального назначения	45
4.3. Определение гигроскопичности, капиллярности и разрывной нагрузки трикотажного сетчатого полотна	48
5 Проведение исследований электрофизических свойств выбранных текстильных материалов специального назначения	50
5.1. Исследования антистатических свойств выбранных текстильных материалов специального назначения	50
6 Исследование образцов огнетермостойких текстильных материалов на физико-механические свойства	54
6.1. Нарботка опытных образцов огнетермостойких тканей специального назначения. Выбор и обоснование оборудования	54
7 Исследование образцов текстильных материалов с металлическими покрытиями, сформированными при различных параметрах осаждения из потоков металлической и/или углеродной плазмы на огнетермостойкие свойства	60
7.1. Исследование образцов текстильных материалов с металлическими покрытиями на устойчивость к контакту с нагретыми твердыми поверхностями	60
7.2. Исследование образцов текстильных материалов с металлическими покрытиями на кислородный индекс	60
8. Исследование влияния параметров осаждения металлов и их соединений, а также типа текстильного материала-подложки на бактерицидные и	63

бактериостатические свойства	
8.1 Параметры нанесения нанокomпозиционного металл–углерод содержащего покрытия на тканые (текстильные) материалы	63
8.2 Исследование влияния параметров осаждения металлов и их соединений на бактерицидные и бактериостатические свойства	65
9 Разработка объемной структуры тканей различных переплетений и трикотажных полотен, предназначенных для нанесения наноразмерных покрытий, обладающих эффектом поглощения электромагнитных излучений в широком диапазоне	71
9.1 Заправочные расчеты тканей	71
10 Исследование тканей и структуры наноразмерных покрытий на экранирующие свойства	86
11 Исследование экспериментальных образцов тканей из углеродных волокон с нано-размерными покрытиями, сформированными из потоков металлической плазмы на физико-механические свойства	98
12 Исследование экспериментальных образцов тканей из углеродных волокон с нано-размерными покрытиями, сформированными из потоков металлической плазмы на электрофизические свойства	100
13 Произвести подбор сырьевого состава текстильных материалов для изготовления экспериментальных образцов с покрытиями системы "металл – углерод", устойчивых к циклическому воздействию низких температур	103
14 Разработка методики исследования влияния циклического воздействия низких температур на физико-механические свойства текстильных материалов с наноразмерными металлическими покрытиями	108
15 Исследование влияния циклического воздействия низких температур на физико-механические свойства текстильных материалов с наноразмерными металлическими покрытиями	110
16. Фильтровальные ткани и их свойства	113
16.1 Фильтровальные ткани хлопчатобумажные	118
16.2.1 Ткань фильтровальная хлопкополиамидная ТТФ-11 2409	119
16.2.2 Ткань фильтровальная фильтродиагональная арт. 2074	120
16.2.3 Ткань фильтровальная фильтрованбой суровый без начеса 2080	121
16.2.4 ТФХЛ хлопкополиэфирная фильтровальная 2411	213
17 Фильтровальные ткани синтетические комбинированные	124
17.1.1 Ткань фильтровальная полипропиленовая арт. 56035	124
17.1.2 Ткань фильтровальная полиэфирная ТЛФ-5, арт. 56190, ГОСТ 26095-84	125
18 Фильтровальные материалы СЗД "ЗАЛЕСЬЕ"	127
19 Последние разработки в мире	132
19.1 Фильтровальный материал Vallis	132
19.2 Пакетик с наноразмерным фильтром	134
20 Разработка технологического процесса производства фильтровальных тканей, проектирование и заправочный расчет ткани	134
20.1 Разработка технологического процесса производства фильтровальных тканей	134

20.2 Проектирование и заправочный расчет фильтровальной ткани	137
20.3 Экспериментальные исследования специальных свойств фильтровальных текстильных материалов с наноразмерными металлическими покрытиями	142
21 Анализ результатов исследований и испытаний текстильных материалов с наноразмерными вакуумно-плазменными покрытиями	143
22 Разработка технологических рекомендаций по созданию текстильных материалов для получения на них наноразмерных вакуумно-плазменных покрытий системы "металл – углерод" с целью придания им специальных свойств	145
Заключение	146
Список использованных источников	150

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Концептуальная модель получения металлизированной ткани медицинского назначения / И.В. Земляков [и др.] // Научный альманах (специальный выпуск журнала Текстильная промышленность). – 2008. – № 7-8. – С.36-37.
2. Percival, Bowler Bacterial resistance to silver in wound care / Bowler Percival // J. Hospital Infect. – 2005. – № 60. – P. 1–7.
3. Макарова Н.А., Бузов Б.А., Мишаков В.Ю., Заметта Б.В. Современные антимикробные материалы на текстильных носителях // Ж. Текстильная промышленность, 2002. - № 2. - 32-33.
4. Патент РФ № 2157244, 2000. Способ получения материала с антимикробными свойствами.
5. Козинда З.Ю., Горбачева Е.Г., Суворова Л.М. Методы получения текстильных материалов со специальными свойствами (антимикробными и огнезащитными). - М.: Легпробытиздат, 1988. - 112 с.
6. Сергеев В.Ю., Исследование свойств текстильных материалов, полученных с помощью нанотехнологий /Замостоцкий Е.Г.,Коган А.Г.// Материалы докладов 42 НТК преподавателей и студентов УО «ВГТУ», Витебск, 2009 с 98-100.
7. Седов А.В., Гончаров Ф., Онищенко Г.Г., Трегуб Т.И., Жиляев Е.Г. Антимикробные материалы в профилактике инфекционных болезней. - М.: ВЦМК «Защита», 1998. - 200 с.
8. ГОСТ 22017-92 «Полотно гардинное» Общие технические условия.
9. Катц Н.В. Металлизация тканей. М.: Легкая индустрия, 1972.- 144 с
- 10.ГОСТ 9.060-75. Ткани. Метод лабораторных испытаний на устойчивость к микробиологическому разрушению.
11. ГОСТ 9.802-84. Ткани и изделия из натуральных, искусственных и синтетических волокон и их смесей. Метод испытания на грибостойкость
- 12.Перепелкин К.Е. Углеродные волокна со специфическими физическими и физико-химическими свойствами на основе гидратцеллюлозных и полиакрилонитрильных прекурсоров: Обзор /К.Е. Перепелкин // Химические волокна. -2002.-№4.-с32-40.
- 13.Калашник А.Т. Механизм преобразования акриловых волокон в процессе термоокислительной стабилизации /А.Т. Калашник , А.Т.Серков //Химические волокна. – 2000. №5.- с.46-53.
- 14.Конкин А.А. Углеродные и другие жаростойкие волокнистые материалы. / А.А. Конкин // Москва: Издательство «Химия», 1974. – 376с.
- 15.Морозова А.А. Углеродные волокнистые материалы на основе вторичного сырья льноперерабатывающей промышленности /А.А. Морозова, Ю.В. Брежнева //Химические волокна.-2001.-№1.-с40-44.
- 16.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.
- 17.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.
- 18.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.327
- 19.Перепелкин К.Е. Углеродные волокна и углеродистые материалы /К.Е. Перепелкин // Текстиль: быт., техн. спец. – 2003 - №2(4). с.28-30.
- 20.Абрамов М.В. Разработка и применение углеродный 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.
- 21.Казаков М.М. НПЦ «УВИКОМ»: технологии будущего /М.М. Казаков, Т.Сахаров// Техн. текстиль. – 2003. -№7. –с.26.
- 22.Гриншпан Д.Д. Новые возможности использования углеродных волокон и волокнистых отходов вискозного производства /Д.Д. Гриншпан, Н.Г. Цыганкова, С.Е. Макаревич и др. // Материалы второй Белорусской науч.-практ. конф. «Научно-техн. проб. развития производства хим. волокон в Беларуси». Могилев.13-15дек.2001г./ МГТИ. – Могилев, 2002. – с.328.
- 23.Сергеев В.Ю., Замостоцкий Е.Г. Исследование свойств текстильных материалов с металлическими нанопокртиями. Тезисы докладов МНТК «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» (Текстиль – 2012) 13-14 ноября 2012 г. МГТУ им. Косыгина Москва, 2012 Часть 1. .с.101.
- 24.Материалы докладов 45 республиканской НТК преподавателей и студентов , посвященной году книги. 2012 г .Витебск . УО «ВГТУ» , Сергеев В.Ю., Замостоцкий Е.Г., Коган А.Г., применение металлизированных текстильных материалов для экранирования инфракрасного излучения. стр. 369-372.
- 25.Замостоцкий Е.Г., Коган А.Г. Технологии переработки лубяных культур и производства комбинированных нитей для тканей специального назначения / Материалы МНПК «Состояние, достижения и перспективы переработки, стандартизации и сертификации лубоволокнистых материалов» Херсон 25-27 сентября 2012г, ХНТУ стр. 44.
26. ГОСТ 10456-80 Метод определения поведения пластмасс при контакте с раскаленным стержнем.
27. ГОСТ 21793-76. Метод определения кислородного индекса.

