

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

УДК 677.022:[677.07:621.3]
№ ГР 20140991
Инв. №

Утверждаю
проректор по научной работе
Е.В. Ванкевич



« 17 » 12 2015 г.

ОТЧЕТ
по научно-исследовательской работе

Создание и исследование новых наноструктурированных покрытий с антистатическими и/или антибактериальными свойствами, сформированных высокоэнергетическими потоками плазмы на текстильных материалах для фильтров

2014-Г/Б-311

(Заключительный)

Начальник НИЧ

12.12.2015

С.А. Беликов

Научный руководитель
д.т.н., проф.

17.12.2015

А.Г. Коган

Витебск 2015

Библиотека ВГТУ



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель:

Профессор, д.т.н.


17.12.15

А.Г. Коган (общее руководство)

Исполнители темы:

Доц., к.т.н.



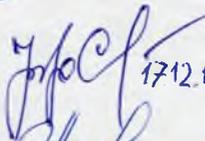
17.12.15 Л.Е. Соколов (раздел 2,5)

Аспирант



17.12.15 А.Р. Семёнов (раздел 1.4)

Ст. преп.



17.12.15 В.Ю. Сергеев (раздел 3,4)

Ст. преп.



17.12.15 С.С. Алахова (раздел 1)

Инженер



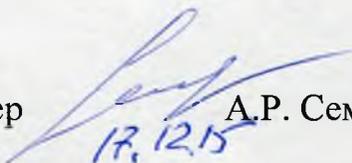
17.12.15 Р.В. Киселев (раздел 2)

Студ.



17.12.15 К.Ю. Роговцова (раздел 3)

Нормоконтролер


17.12.15

А.Р. Семёнов



РЕФЕРАТ

Отчет 127 стр., 36 рис., 40 табл., 38 источников, 3 приложения.

ФИЛЬТРОВАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ТЕКСТИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО, ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, СПЕЦИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА,

Объектом исследования является технологический процесс производства фильтровальных материалов с наноструктурированными покрытиями различных металлов.

Целью работы является разработка технологического процесса получения тканых и нетканых материалов для текстильных фильтровальных материалов, подбор сырьевого состава фильтровальных материалов, разработка рисунков ткацких переплетений, выбор и расчет заправочных параметров тканей.

В процессе работы проводились экспериментальные исследования текстильных фильтровальных материалов с наноструктурированными покрытиями различных металлов на физико-механические, деформационные, бактерицидные, антистатические и фильтрующие свойства.

Результаты исследований уровня напряженности электростатического поля и удельного электрического поверхностного сопротивления текстильных фильтровальных материалов свидетельствует о том, что при нанесении наноструктурированного покрытия меди текстильные фильтровальные материалы обладают антистатическими и бактерицидными свойствами (подтверждается протоколом исследования).

Получено заключение и рекомендации по результатам наработки экспериментальных текстильных фильтровальных материалов. В производственных условиях ООО «РУБИКОН» была осуществлена промышленная апробация образцов фильтровальных материалов с наноструктурированным покрытием меди.

Проведенные исследования в рамках работы позволяют рекомендовать данные текстильные фильтровальные материалы с наноструктурированными покрытиями различных металлов к применению в отраслях не допускающие применение статического электричества, в процессе эксплуатации в производственных условиях цехов с повышенным уровнем пожарной опасности в деревообрабатывающей, нефтеперерабатывающей промышленности, литейных производствах, мукомольной и фармацевтической промышленности а также в других отраслях.

СОДЕРЖАНИЕ

ВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1 РАЗРАБОТКА И ПОДБОР СЫРЬЕВОГО СОСТАВА ПРЯЖИ И НИТЕЙ, ДЛЯ НАРАБОТКИ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ФИЛЬТРОВ	8
1.1 Назначение и разновидности фильтровальных материалов	8
1.2 Волокна применяемые для производства нитей (пряжи) фильтровальных материалов	10
1.3 Характеристика сырьевого состава	13
1.4 Фильтровальные ткани и их свойства	14
1.5 Ассортимент фильтровальных материалов	19
1.6 Ткани хлопчатобумажные фильтровальные	22
1.7 Фильтровальные ткани синтетические, комбинированные	28
1.8 Фильтровальные стеклоткани	30
1.9 Фильтровальные материалы ОАО «Залесье»	31
1.10 Классификация нетканых материалов	35
1.11 Современные методы получения тонкопленочных структур	39
1.12 Преимущества и недостатки этих методов	44
ГЛАВА 2 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ ТКАНЕЙ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЗАПРАВОЧНЫЙ РАСЧЕТ ТКАНИ.	47
2.1 Технологический процесс подготовки нитей основы и утка для производства фильтровальных тканей	47
2.2 Технологический процесс проектирования фильтровальной ткани	56
2.3 Нетканые материалы для фильтров	71
2.4 Комбинированные фильтровальные материалы	74
2.5 Трикотажные полотна для фильтров	75
ГЛАВА 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ	76
3.1. Технологический процесс нанесения нанокomпозиционного металл–углерод содержащего покрытия на текстильные фильтровальные материалы	76

3.2	Описание технологического процесса нанесения нанокomпозиционного металл–углерод содержащего покрытия на текстильные фильтровальные материалы	79
ГЛАВА 4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ НИТЕЙ С НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМ ПОКРЫТИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МЕТАЛЛОВ. ПРОРАБОТКА НИТЕЙ В ТЕКСТИЛЬНЫЕ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ		
4.1	Технологический процесс получения нитей с наноструктурированным покрытием различных металлов	83
4.2	Проработка нитей с наноструктурированными покрытиями различных металлов в ткань на ОАО «ВКШТ»	89
4.3	Проработка нитей с наноструктурированными покрытиями различных металлов в трикотаж на ОДО ОЭП «КОМЕТА»	92
ГЛАВА 5 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ НИТЕЙ С НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМ ПОКРЫТИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МЕТАЛЛОВ		
ГЛАВА 6 ИССЛЕДОВАНИЯ АНТИСТАТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ ТКАНЕЙ		
6.1.	Исследования уровня напряженности электростатического поля тканей с наноструктурированным покрытием меди.	97
6.2.	Исследования удельного электрического поверхностного сопротивления фильтровальных тканей	103
ГЛАВА 7 ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМ ПОКРЫТИЕМ МЕДИ		
ГЛАВА 8 ПРОВЕДЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФАРАМКОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМ НАПЫЛЕНИЕМ МЕДИ И ТИТАНА		
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ		
ПРИЛОЖЕНИЕ А		
ПРИЛОЖЕНИЕ Б		
ПРИЛОЖЕНИЕ В		

1. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Айзенштейн Э.М. Производство и мировые рынки химических волокон и нитей. //Текстильная промышленность, - 1999, - №12. - С, 13-15,
2. Пискарёв, И.В. Фильтровальные ткани. Изготовление и применение / И.В. Пискарёв. – Москва : Издательство Академии наук СССР, 1963. – 97с.
3. Калмыкова Е.А. Методики оценки специфических свойств новых текстильных материалов: Методические указания по курсу «Текстильное материаловедение». / ВГТУ. - Витебск: МОРБ, 1999. - 14 с.
4. Айзенштейн Э.М. Производство и потребление химических волокон и нитей в странах СНГ и Балтии. /Текстильная промышленность. - 2000. - №1. - С.37-39.
5. Мортон В.Е., Херл Д.В.С. Механические свойства текстильных волокон. - Л.: Легкая индустрия, 1971. - 182 с.
6. Новые химические нити и пряжа для мебельных и технических тканей./ Коган А.Г., Медвецкий С.С., Тулинов Н.А., Скобова Н.В. //Химические во- локна.-1999,- №2. - С.22-23.
7. Березненко Н. П. Технический текстиль/Н П. Березненко, В. И. Власенко, С. Ай. Ковтун. - № 12, 2005.
8. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н, Текстильное материаловедение (Исходные текстильные материалы). - М.: Легпромбытиздат, 1985. - 216 с.
9. Бузов Б. А. Материаловедение в производстве изделий текстильной и легкой промышленности (швейное производство): учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б. А. Бузов, Н.Д. Алыменкова; под ред. Б. А. Бузова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 448с.
10. Магуконис А.В. Производство, свойства и применение неоднородных нитей. - М.: Легпромбытиздат, 1987. - 136 с.
11. Коган А.Г. Производство комбинированной пряжи и нитей. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.-143 с.
12. Геллер В.Э., Айзенштейн Э,М, Новое в производстве полиэфирных текстильных нитей. // Химические волокна. -1989. - №4. - С. 30 - 36.
13. Заявка 1298232, Япония, МКИ D 02 G 3/02. Способ получения извитой нити. {Таки Эйитиро, Кагова Тадаси; Тоебосэки. Кокайтоткекохо. - № 63- 126698; Заявл. 23.05.88; Опубл. 01.02.89 // РЖ: 12. Легкая промышленность -1993. - 2Б40П.
14. Геллер В.Э. Состояние и перспективы развития процессов получения полиэфирных текстильных нитей //Научно-технические проблемы развития производства химических волокон в Беларуси: Материалы Белорусской научно - практической конференции (Химволокна - 98). / Гос. Концерн «Белнефтехим». Могилевское ПО «Химволокно». - Могилев. 1998. - С.10 -27.
15. Матуконис А.В, Строение и механические свойства неоднородных нитей.- М.: Легкая индустрия, 1971. - 192 с.

16. Патент 4965919 США, МКИ D02 G 1/18, D02 G 1/02. Высокообъемные по-лиэфирные нити. / Кинаками Икуо, Собоз Йосибуми, Катаяма Ивао, Тиба Кундзи; К. к. Тоета дзидо сикики сэйсакусе. К. к. Тоета тую кэнкюсе. - № 50-113719; Заявл. 22.09.90; Оpubл. 29.06.91. // РЖ: 12. Легкая промышленность - 1992. - 2Б55П.
17. Носов М.П., Волхонский А.А.. Производство текстурированных нитей. - М.: Химия, 1982. - 208 с.
18. Neue Lufttexturiermaschine, Jetex 1200// Chemiefas. - Textilind/-1998. -№6. - P.45 // РЖ: 7. Легкая промышленность - 1999. ~ 7А54.
19. Air texturing machine incorporating new processing techniques// int. Text. Bull. Yarn. Form. - 1990. - №6. - P.74-76.
20. Air texturing / Text.J. - 2000. - №3. - P.9.
21. Teksturarki pneumatyczne/ Taunwufaa! Tade-ust// Prz. Wlok. -1991. - №4. - P.93-95.
22. Shahle: air-jet texturing mashine/ Chem. Fiber ini. - 1997. - №1. - P.69. // РЖ:6. Легкая промышленность -1997. - 6А53.
23. Production of piay yarns on Barmag AFK multi-spindle texturing machines/ Noss D.//Chem.Fiber. Int. - 1998. - P.431. // РЖ: 4. Легкая промышленность
24. 1999. - 4А28.
25. Texmod 8/570 // Int. Fiber. Y. - 1996. --№2. - P. 31.
26. Interlacing flat yarn / Hintsch Otto. Michel Heinz // Text. Heriz. - 1996. - №2. - P. 24.// РЖ: 4. Легкая промышленность - 1995. - 4А56.
27. Заявка 1557210 СССР, МКИ D 02 G1 /16. Пневмотекстурирующее устройство / Сунцов В.А., Шафир Р.А.; Ленинградское машиностроительное объединение им. К.Маркса. - №4322205130-12; Заявл. 26.08.1987; Оpubл. 15.04.1990. // РЖ: 12. Легкая промышленность - 1990. - 9А71.
28. Bosch F.. Heberlein Fiber Techoiogy. Air-jets for fine Tasian yarns // Chemical Fibers International. - 1999. - №2. - P. 162-164.
29. Заявка 2289139 Япония, МКИ5 D 05 J1/00. Кокай токке кохо /Ташити Масааки. - №64-103445; Заявл. 25,04.1989; Оpubл. 29,11.1990, - 3 с. // РЖ: 7. Легкая промышленность -1992. - 7А73П.
30. Jet developments // Text.Mon. - 1999. - №1. - P.25-26. // РЖ: 6. Легкая промышленность - 2000. - 6А54.
31. Айзенштейн Э.М. Производство и потребление синтетических волокон и нитей в мире и в России, /Текстильная промышленность. - 2001. - №3, - С.37-39
32. Айзенштейн Э.М. Производство и потребление химических волокон и нитей в странах СНГ и Балтии. /Текстильная промышленность. - 2000. - №1. - С.37-39.
33. Переработка химических волокон и нитей. Справочник. / Под общ. ред. Б.А, Маркова и Н.Ф. Сурниной. - М.: Легпромбытиздат, 1989. - 744с.

34. 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

35. Козинда З.Ю., Горбачева Е.Г., Суворова Л.М. Методы получения текстильных материалов со специальными свойствами (антимикробными и огнезащитными). - М.: Легпробытиздат, 1988. - 112 с.

36. Патент РФ № 2157244, 2000. Способ получения материала с антимикробными свойствами

37. Семёнов А.Р. Исследование текстильных фильтровальных материалов с наноструктурированным покрытием меди: тезисы докладов / А.Р. Семёнов, А.Г. Коган: УО «ВГТУ» 48 Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов, посвящённая 50-летию университета. Витебск 2015. – 187с.

38. Семёнов А.Р. «Исследование нового ассортимента текстильных фильтровальных материалов с металлическими наноструктурированными покрытиями» Материалы докладов. Межрегиональная научно-техническая конференция с международным участием «Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера» («ПОИСК - 2015») Россия, Иваново 2015. – 55с.