

УДК 677.027.622:330.341
ББК 37.230-5

Хамматова Э. А.

Разработка технологий производства модифицированных композиционных волокнистых материалов, применяемых в нефтехимическом и нефтеперерабатывающем комплексах : монография / Э. А. Хамматова, Р. Ф. Гайнутдинов, Ю. Н. Матвеев; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. – 264 с.

ISBN 978-5-7882-2004-8

Разработана новая технология производства высокоэффективных композиционных текстильных и нетканых волокнистых материалов с использованием плазменной обработки и модификаторов, представлен анализ их свойств. Дано описание экспериментальной плазменной установки, объектов и методов проведения экспериментальных исследований.

Приведены результаты экспериментальных исследований изменения комплекса свойств композиционных текстильных и нетканых волокнистых материалов после воздействия потока «холодной» плазмы пониженного давления и кремнийорганических модификаторов. Предложен технологический процесс производства высокоэффективных композиционных текстильных материалов с использованием потока «холодной» плазмы пониженного давления для повышения их эксплуатационных и защитных свойств.

Предназначена для студентов, аспирантов и научных работников, занимающихся исследованием свойств материалов легкой промышленности.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского национального исследовательского технологического университета

Научный редактор – доктор химических наук, профессор Е. С. Нефедьев

Рецензенты: академик РИА и МИА, д-р техн. наук, проф. *К. Э. Разумеев*
д-р техн. наук, проф. *А. Г. Макаров*

ISBN 978-5-7882-2004-8

© Хамматова Э. А., Гайнутдинов Р. Ф.,
Матвеев Ю. Н., 2016

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Список основных обозначений и сокращений	3
ВВЕДЕНИЕ	4
1. ТЕКСТИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОДЕЖДЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	9
1.1. Традиционные текстильные материалы, применяемые для изготовления защитной одежды специального назначения	9
1.2. Анализ требований к материалам защитных швейных изделий специального назначения	14
1.3. Методы повышения физических, механических и защитных свойств текстильных материалов для спецодежды	17
1.4. Электрофизические методы модификации для создания multifunctional текстильных материалов для спецодежды	25
1.5. Обоснование выбора волокнистого сырья текстильных материалов для спецодежды нефтехимических и нефтеперерабатывающих комплексов	44
Выводы по главе 1	48
2. НЕТКАНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ВОЛОКНИСТЫХ СТРУКТУР ДЛЯ СБОРА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ	50
2.1. Традиционные средства защиты окружающей среды на основе природных и нетканых сорбентов	50
2.2. Обоснование выбора сырья для нетканых волокнистых материалов	60
2.3. Выбор структуры сорбционно-фильтровального материала	61
2.4. Выбор способа производства нетканого волокнистого материала	63
Выводы по главе 2	66
3. КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИЙ МОДИФИКАТОР ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НЕТКАНОГО ВОЛОКНИСТОГО МАТЕРИАЛА	67
3.1. Обоснование выбора кремнийорганического	

модификатора для производства нетканого волокнистого материала	67
3.2. Синтез и исследование свойств нового кремнийорганического соединения	75
3.3. Процесс взаимодействия синтезированных модификаторов с волокнистой структурой нетканого материала	79
3.4. Теоретические исследования механизма гидрофобизации композиционных волокнистых материалов	81
3.5. Использование кремнийорганических соединений для гидрофобизации нетканых волокнистых материалов	84
Выводы по главе 3	86
4. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И СТАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ	87
4.1. Модификация потоком «холодной» плазмы для создания композиционного текстильного материала	88
4.2. Теоретические исследования получения «холодной» плазмы для модификации текстильных материалов	96
4.3. Процессы происходящие в потоке «холодной» плазмы пониженного давления	101
Выводы по главе 4	104
5. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И СТАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ	105
Выводы по главе 5	110
6. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И МОДИФИКАТОРОВ НА СВОЙСТВА НЕТКАНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ	111
6.1. Влияние технологических параметров выработки на физико-механические и функциональные свойства нетканых волокнистых материалов	111
6.2. Влияние кремнийорганических модификаторов на	

физико-механические и функциональные свойства нетканых волокнистых материалов	121
6.2.1. Исследование влияния промышленных модификаторов на свойства нетканых материалов	121
6.2.2. Исследование влияния синтезированных кремнийорганических модификаторов на свойства нетканых волокнистых материалов	131
6.3. Влияние структуры волокнистого холста на функциональные свойства нетканого сорбционного материала	141
Выводы по главе 6	150
7. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КОМПОЗИ- ЦИОННЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ	152
7.1. Механические свойства материалов	153
7.2. Гигроскопические свойства материалов	184
7.3. Физические свойства материалов	193
7.4. Технологические свойства материалов	196
7.5. Эксплуатационные свойства материалов	205
Выводы по главе 7	218
8. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОД- СТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ	220
8.1. Технологический процесс производства нетканых волокнистых композиционных текстильных материалов для сбора нефти и нефтепродуктов	220
8.2. Технологический процесс производства композиционных текстильных материалов для спецодежды с повышенными гидрофобными и гигиеническими свойствами	223
Выводы по главе 8	232
Общие выводы по работе	233
Список использованных источников	235