

УДК 677.027.622:330.341  
ББК 37.230-5  
X18

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

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

- Х18** **Хамматова Э. А.** Функциональные материалы технического назначения : монография / Э. А. Хамматова, Р. Ф. Гайнутдинов; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2020. – 132 с.

ISBN 978-5-7882-2943-0

Предложена новая технология производства функциональных материалов технического назначения с использованием плазменной обработки и модификаторов. Приведены описание плазменной установки, объектов и методов проведения экспериментальных исследований, а также результаты экспериментальных исследований изменения комплекса свойств функциональных материалов технического назначения после воздействия потока «холодной» плазмы пониженного давления и модификаторов.

Предназначена для обучающихся и научных работников, занимающихся исследованием свойств материалов технического назначения.

Подготовлена на кафедре дизайна.

**УДК 677.027.622:330.341**  
**ББК 37.230-5**

ISBN 978-5-7882-2943-0 © Хамматова Э. А., Гайнутдинов Р. Ф., 2020  
© Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ОСНОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ .....	3
ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. АССОРТИМЕНТ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ .....	6
1.1. Функционально активные виды материалов .....	6
1.2. Современные функциональные материалы различного вида и назначения .....	8
1.3. Виды защитной одежды из функциональных материалов .....	14
1.4. Функциональные материалы технического назначения как средство защиты от окружающей среды.....	22
1.5. Методы придания материалам многофункциональных свойств .....	29
1.6. Электрофизические методы модификации для создания функциональных материалов.....	35
<i>Выводы по главе 1 .....</i>	<i>49</i>
2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НЕТКАНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ВОЛОКНИСТЫХ СТРУКТУР ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ .....	51
2.1. Выбор сырья и обоснование структуры функциональных нетканых материалов .....	51
2.2. Способы производства нетканого волокнистого материала ....	53
2.3. Гидрофобизация нетканых волокнистых материалов кремнийорганическими соединениями.....	56
2.3.1. Кремнийорганический модификатор для производства нетканого материала .....	58
2.3.2. Синтез и исследование свойств нового кремнийорганического соединения .....	63
2.3.3. Процесс взаимодействия синтезированных модификаторов с волокнистой структурой нетканого материала .....	67
2.3.4. Теоретические исследования механизма гидрофобизации композиционных волокнистых материалов .....	68
<i>Выводы по главе 2.....</i>	<i>70</i>

3. МЕТОД СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОТОКА «ХОЛОДНОЙ» ПЛАЗМЫ .....	72
3.1. Теоретические исследования модификации материалов технического назначения с использованием потока «холодной» плазмы .....	72
3.2. Поток «холодной» плазмы как инструмент создания многофункциональных материалов технического назначения .....	79
<i>Выводы по главе 3</i> .....	84
4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И МОДИФИКАТОРОВ НА СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ .....	85
4.1. Влияние технологических параметров обработки и модификаторов на функциональные свойства нетканых волокнистых материалов .....	85
4.2. Влияние различных модификаторов на функциональные свойства нетканых волокнистых материалов .....	94
<i>Выводы по главе 4</i> .....	111
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	112

*Ответственный за выпуск проф. Е. С. Нефедьев*

Подписано в печать 30.12.2020

Формат 60×84 1/16

Бумага офсетная

Печать ризографическая

7,67 усл. печ. л.

8,25 уч.-изд. л.

Тираж 100 экз.

Заказ 178/20

Издательство Казанского национального исследовательского  
технологического университета

Отпечатано в офсетной лаборатории Казанского национального  
исследовательского технологического университета

420015, Казань, К. Маркса, 68