

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

УДК 677.026.49

№ госрегистрации 20163067

ИНВ.№

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
УО «ВГТУ», д.э.н., проф.

Е.В. Ванкевич



ОТЧЕТ

по научно-исследовательской работе

**Технология нетканых полимерных сорбционных материалов из
пористых нановолокон ветеринарного и медицинского назначения
полученных электроформованием**

2016 - Г/Б-332

(заключительный)

Начальник НИЧ

С.А. Беликов

Научный руководитель

к.т.н., доц.

И.С. Алексеев

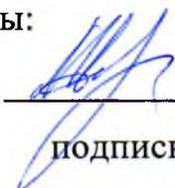
Витебск, 2018



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель темы:

Доцент, кандидат техн. наук

 28.12.18
подпись, дата

И.С. Алексеев
(раздел 6,8,10,11,12)

Исполнители темы:

Вед. научн. сотр.

кандидат хим. наук,
доцент

 28.12.18
подпись, дата

С.Г. Степин
(раздел 3)

Научн. сотр.

кандидат хим. наук,
доцент

 28.12.18
подпись, дата

Н.И. Миклис
(раздел 11)

Научн. сотр.

магистр техн. наук

 28.12.18
подпись, дата

И.А. Дорошенко
(раздел 1,2,4,5,7,
заклучение)

Техн. работник

студент

 28.12.18
подпись, дата

С.В. Рубик
(раздел 9)

Нормоконтроль

кандидат техн. наук,
доцент

 28.12.18
подпись, дата

Н.В. Путеев

РЕФЕРАТ

Отчет 85с., 23 рис., 13 табл., 39 источников.

НАНОВОЛОКНА, БИОСОВМЕСТИМЫЙ МАТЕРИАЛ,
БИОДЕГРАДИРУЕМЫЕ ПОЛИМЕРЫ, ПОРИСТЫЕ ВОЛОКНА,
НЕТКАННЫЙ НАНОВОЛОКНИСТЫЙ МАТЕРИАЛ, СОРБЦИОННЫЙ
МАТЕРИАЛ, БАКТЕРИЦИДНЫЙ МАТЕРИАЛ, ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЕ

Объектом исследования является материал из полимерных пористых волокон.

Целью работы является получение и исследование полимерных пористых волокон с сорбционными и бактерицидными свойствами.

В результате анализа научной и патентной документации обосновано применение электроформования, для получения материалов с требуемыми параметрами.

Производство нетканых волокнистых материалов из пористых наноразмерных волокон полимеров открывает широкие перспективы для их использования в медицинских приложениях при создании перевязочных средств, заменителей тканей, систем контролируемой доставки лекарственных средств и др. Новый материал может быть использован для лечения ран, ожогов и других повреждений кожи, масштабы ожидаемого применения результатов могут составить значительную часть используемых материалов при лечении ран.



СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1 Обзор научной и патентной литературы по методам получения пористых волокон и свойствам получаемых из них нетканых материалов	8
1.1. Анализ литературных источников по существующим материалам и веществам для получения пористых волокон.....	8
1.2. Анализ литературных источников, патентной документации по способам изготовления пористых волокон.....	8
1.3. Анализ видов порообразователей и технологических добавок для получения сорбционных наноразмерных полимерных волокнистых материалов.....	14
1.4. Анализ свойств формовочного раствора и параметров процесса формования.....	16
1.5. Анализ механических и физико-химических свойств сорбционных материалов, сферы их применения.....	20
1.6. Характеристики и основные требования к полимерным сорбционным материалам для возможности применения в медицине и ветеринарии.....	21
2. Разработка схемы получения пористых волокон методом электроформования.....	26
2.1. Анализ существующих видов и способов получения пористых волокон, изучение соответствующих схем.....	26
2.2. Разработка схемы процесса, позволяющего получать пористые наноразмерные волокна методом электроформования на имеющемся оборудовании.....	30
3. Выбор порообразователя, способа его активизации и удаления. Получение материалов для формования полимерных пористых волокон и создание формовочных растворов.....	31
3.1. Выбор порообразователя, отвечающего требованиям	

малотоксичности и биосовместимости, способа его активизации и удаления.....	31
3.2 Получение порообразователей, подходящих для формования полимерных пористых волокон, и создание на их основе формовочных растворов.....	37
4. Исследование реологических характеристик растворов. Выбор оптимальных параметров.....	38
4.1 Создание полимерных растворов композиций на основе поливинилового спирта с включенными порофорами различной концентрации.....	38
4.2 Проведение исследований реологических характеристик (вязкости) созданных полимерных растворов в соответствии со стандартом испытаний.....	39
4.3 Анализ полученных экспериментальных данных влияния порообразователей на вязкость созданных полимерных растворов для получения сорбционных наноразмерных полимерных волокнистых материалов.....	41
5. Разработка блока формования для возможности получения полимерных сорбционных материалов из пористых наноразмерных волокон, создание новых узлов и деталей.....	42
5.1. Анализ конструкции существующего формовочного пространства, разработка оптимизированного варианта	42
5.2. Разработка и создание элементов блока формования	43
6. Исследование технологических параметров электроформования	46
6.1. Определение количественных характеристик компонентов формовочного раствора.....	46
6.2. Влияние внесенных порофоров на электропроводность формующего раствора и процесс электроформования полимера	53
7. Получение образцов сорбционных нетканых материалов из пористых	

наноразмерных волокон.....	54
7.1 Создание водных растворов полимеров с порофорами для формования образцов.....	54
7.2 Получение методом электроформования образцов материала.....	56
8. Исследование физико-химических свойств сорбционных наноразмерных материалов.....	58
9. Определение оптимального состава и свойств полимерного материала на основе полученных ранее экспериментальных данных.....	60
10. Нарботка опытной партии материала на основе разработанной технологии, для использования при лечении ран.....	60
11. Исследование созданного материала для подтверждения эффективности антибактериального и сорбционного действия.....	61
12. Исследование нового материала в клинических условиях, и его влияние на процессы регенерации поврежденных тканей у животных.....	68
Заключение.....	72
Список использованных источников.....	74
Приложение А - Акты и протоколы.....	78