

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидат технических наук

Михалевой Натальи Александровны

на диссертационную работу Нгуена Хоанга Тхяня

«Разработка волокнистых материалов на основе полигидроксibuтирата с использованием метода электроформования в качестве фильтрующих элементов»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11 – Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Актуальность тематики определяется разработкой материалов с новыми свойствами для решения практических задач, связанных с очисткой сточных и промышленных вод. В частности, особый интерес представляет создание волокнистых систем, используемых в качестве мембран, для эффективных способов очистки воды, при этом обладающих способностью к биodeградации. Электроформование обладает значительными преимуществами перед другими методами получения полимерных материалов и широко исследуется в практике. Выбранный автором полимер полигидроксibuтират достаточно хорошо изучен и зарекомендовал себя в качестве основы материалов при создании изделий медицинского, экологического назначения, однако, низкие физико-механические характеристики не позволяли применять материалы на их основе в качестве мембран. Именно поэтому имеющиеся исследования, посвященные модифицированию этих материалов и получению волокнистых полимерных мембран для водоочистки на предварительной стадии процесса, недостаточно представлены в литературе, для глубокого понимания закономерностей состава – структуры – свойства. Таким образом, исследование Нгуена Хоанга Тхяня, связывающее состав прядильного раствора с получением нетканых волокнистых материалов и последующей их модификацией ПЭГ со свойствами материала, используемого при очистке воды является актуальной задачей, а выбранная тема исследования представляет научный и практический интерес.

Научная новизна. Большинство полученных в работе Нгуен Хоанг Тхана результатов являются новыми и имеющими существенное значение для технологии получения полимерных материалов и материаловедения. Автором предложен и научно-обоснован способ получения полимерных нетканых материалов на основе биополимера для применения в качестве фильтрующего элемента твердых частиц с широким диапазоном размеров частиц. Описаны результаты влияния степени кристалличности нетканых волокнистых материалов на физико-механические и эксплуатационные характеристики полимерных мембран на основе полигидроксibuтирата. Системный анализ взаимосвязи физико-химических и функциональных свойств полученных материалов позволил установить механизмы влияния технологических и рецептурных параметров на морфологию и характеристики конечных изделий.

Достоверность полученных в работе результатов обеспечивается корректностью постановки цели и задач, комплексным подходом к их решению, с использованием современного аналитического оборудования и экспериментальных методик. Кроме того, публикации результатов исследований, лежащих в основе диссертационной работы, в журналах с высоким импакт-фактором позволяют сделать заключение о высокой степени достоверности научных положений, выводов и заключений диссертационной работы.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов

Автором предложена технологическая схема получения полимерных систем для микрофильтрации воды от твердых частиц, на основе нетканых волокнистых материалов, обладающих комплексом физико-химических и эксплуатационных характеристик, соответствующих требованиям к мембранным изделиям, что может явиться основой создания промышленного производства в РФ. Практическая значимость работы обусловлена тем, что предлагаемые методики применения смеси полимеров с дальнейшим вымыванием ПЭГ могут быть использованы для улучшения свойств других материалов экологического назначения на основе биodeградируемых полимеров. При этом, практическая значимость подтверждается актами получения опытной партии и исследования свойств материалов.

Научную значимость представляют результаты, устанавливающие взаимосвязь между параметрами прядильных растворов и характеристиками получаемых волокон на основе биополимеров, что вносит существенный вклад в область полимерной инженерии, отвечающие задачам конкретного практического применения. Установленные закономерности изменения структурно-фазовых и физико-химических свойств от условий получения и модифицирования нетканых полимерных материалов на основе ПГБ, получаемых методом электроформования, могут быть использованы для прогнозирования их свойств.

Анализ содержания работы и ее завершенности

Диссертация Нгуена Х.Т. состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 170 страниц.

Во введении обоснована актуальность диссертационного исследования; сформулирована цель и основные задачи работы; описан предлагаемый автором подход к решению поставленных задач; указана степень научной новизны и практической ценности полученных результатов и их апробация.

В первой главе приведен обзор литературы, посвященный особенностям и ключевым свойствам нетканых полимерных материалов на основе ПГБ. Описаны методы получения нано- и микроволокон на основе полигидроксиалканоатов, указаны их преимущества и недостатки, а также представлено влияние технологических и рецептурных параметров проведения процесса электроформования на характеристики получаемого материала. Кроме того, рассмотрены аспекты практического применения нетканых волокнистых материалов на основе ПГБ. Показано, что из-за высокой гидрофобности ПГБ применение нановолокнистых мембран на его основе для фильтрации воды весьма ограничено. Рассмотрены подходы, позволяющие раскрыть потенциал использования этого биополимера, с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

Во второй главе диссертационной работы представлены объекты исследования, описаны используемые в работе материалы, методики

получения и обработки нетканых волокнистых материалов, а также приведена методология исследования. Подробно описаны аналитические методы исследования свойств полученных полимерных волокнистых нетканых материалов и обработки результатов экспериментов.

Третья глава посвящена прогнозу совместимости полимеров и растворителей. Проведены исследования влияния различных параметров полимерного раствора на морфологию и средний диаметр полученных волокнистых материалов.

В третьей главе представлены результаты исследований, направленных на изучение изменений в морфологии, структурно-фазовых и физико-химических свойствах волокнистых нетканых материалов на основе ПГБ вследствие изменений состава прядильных растворов и последующей модификации, а также применимость полученных матов. По результатам исследования морфологии полученных волокон был установлен диапазон вязкостей, электропроводности и концентрации полимера в прядильных растворах, обеспечивающих получение бездефектных волокнистых материалов на основе ПГБ. Исследовано влияние технологических параметров метода электроформования на средний диаметр полученных волокон на основе ПГБ и ПЭГ. Предложены составы формовочных растворов и оптимальный технологический режим процесса электроформования из ПГБ и ПГБ/ПЭГ растворов в хлороформе и смеси хлороформ – ДМФА, обеспечивающих получение малодефектных волокнистых материалов. Показана перспективность использования волокнистых материалов на основе ПГБ/ПЭГ в качестве мембран для микрофильтрации, обладающих эффективностью фильтрации твердых частиц из воды более 90%. Представленные результаты могут быть рекомендованы для дальнейшего усовершенствования технологии получения волокнистых мембран с заданным сроком эксплуатации.

Полнота изложения материалов диссертации

Результаты диссертационной работы прошли необходимую апробацию на научно-практических конференциях. По теме диссертационной работы было опубликовано 11 работ, из которых 2 статьи в журналах, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, 2 статьи в журналах, индексируемых в базе данных Scopus, 7 публикаций в сборниках и материалах конференций

различного уровня. Автореферат и публикации Нгуена Х.Т. достаточно полно отражают содержание диссертационной работы.

Замечания по диссертации и автореферату:

- Какие технологические параметры производства нетканых волокнистых материалов будут играть существенную роль при переходе от лабораторной технологии к промышленной?
- По данным таблицы 27, после вымывания кристалличность ПГБ увеличивается с ростом содержания ПЭГ. Происходит ли при этом перестройка кристаллических и аморфных областей ПГБ?
- В работе получены полимерные материалы, обладающие микронными размерами, возможно ли и при каких условиях можно получить волокна меньшим диаметром?
- Для определения пористости систем наиболее часто используют метод БЭТ. Почему в работе не использовали его?
- В работе присутствуют синтаксические и пунктуационные ошибки и пропущенные слова. В некоторых заголовках пропущены союзы. В одном и том же предложении встречаются повторы слов.

Заключение о соответствии диссертации требованиям Положения о присуждении ученых степеней

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости диссертационной работы, представленной автором. Работа безусловно, заслуживает положительной оценки. Диссертационная работа Нгуена Хоанга Тханя «Разработка волокнистых материалов на основе полигидроксibuтирата с использованием метода электроформования в качестве фильтрующих элементов» представляет законченную научно-квалификационную работу, на основании которой возможна организация производства в промышленных масштабах, а также оптимизация производственного процесса для получения волокнистых мембран с высокой однородностью на основе ПГБ.

По своей актуальности, научной новизне и практической ценности полученных результатов диссертационная работа соответствует критериям, установленным пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 с изменениями, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Нгуен Хоанг Тхань, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических

наук по специальности 2.6.11 – Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

кандидат технических наук,
ООО Производственно-сервисная
компания «БИОСИНТЕЗ», начальник
центра технического сервиса клиентов
(специальность 05.17.06 Технология и
переработка полимеров и композитов)


Наталья Александровна Михалева

4 декабря 2024

Подпись Михалевой Н.А. заверяю
Руководитель ООО Производственно-
сервисной компании «БИОСИНТЕЗ»



Недосекин М.А.

4 декабря 2024

Тел. +7 (915) 549-02-41 n.mikhaleva@orgkhim.com

Россия, 394014, г. Воронеж, Ленинский проспект, д. 2, оф. 1, ООО
Производственно-сервисная компания «БИОСИНТЕЗ»