

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ХИМИИ
Кафедра органической и экологической химии

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ В ГЭК
заведующий кафедрой органической и
экологической химии, к. т. н, доцент

 Г. Н. Шигабаева
20 июля 2023 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
магистерская диссертация

ОПТИМИЗАЦИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ПРОИЗВОДСТВЕ
«ЛОКОМОТИВНОЕ ДЕПО» СТАНЦИИ ТЮМЕНЬ

04.04.01 Химия

Магистерская программа «Химия нефти и экологическая безопасность»

Выполнила работу
Студентка 2 курса
Очной формы обучения



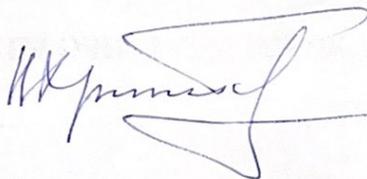
Аполлинария
Евгеньевна
Андропова

Научный руководитель
к.т.н., доцент



Гульнара
Нургаллаевна
Шигабаева

Рецензент
к.х.н., доцент, профессор



Николай
Александрович
Хридохин

Тюмень 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....	7
1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ	7
1.2. СТОЧНЫЕ ВОДЫ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО	8
1.3. ТОРФ КАК СОРБЕНТ.....	19
ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	39
2.1 ОБОРУДОВАНИЕ	39
2.2 МЕТОДИКА АНАЛИЗА	41
2.3. МОДИФИКАЦИЯ ТОРФА	42
2.4. МЕТОДИКА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НП МЕТОДОМ ОБМЕННОЙ КОЛОНКИ.....	43
2.5. МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ИЗОТЕРМ СОРБЦИИ И РАСЧЕТА СОРБЦИОННОЙ ЕМКОСТИ ТОРФА ПО ОТНОШЕНИЮ К НП	44
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	45
3.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	45
3.2. РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА СТОЧНЫХ ВОД «ДО» И «ПОСЛЕ» ОЧИСТКИ ОТ НП.....	47
3.3. РЕЗУЛЬТАТЫ МОДИФИКАЦИИ ТОРФОВ	51
3.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НП.....	53
ВЫВОДЫ.....	59
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	61

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ГК – гуминовые вещества

ЛОК – локальные очистные сооружения (автономная канализация)

НП – нефтепродукты

ОСТ – отраслевой стандарт

ПАВ – поверхностно-активные вещества

ПДК - предельно допустимая концентрация

ПДС – предельно допустимый сброс

СНиП – строительные нормы и правила

СПАВ – синтетические поверхностно-активные вещества

ТО - технический осмотр

ТОР – техническое обслуживание и технический ремонт

ТР- технический ремонт

ВВЕДЕНИЕ

Предприятия железнодорожного транспорта являются одним из основных источников загрязнения сточными водами различных объектов природной среды. Токсичные компоненты в сточных водах локомотивных и вагонных депо, заводов по ремонту локомотивов и подвижного состава, промывочно-пропарочных, гальванических, аккумуляторных и других цехов имеют различную природу, включая взвешенные частицы, нефтепродукты, фенолы, соли тяжелых металлов, поверхностно-активные вещества, красители, кислоты и щелочи. Такие сточные воды не могут быть направлены непосредственно на биологическую очистку. Так как содержащиеся в них компоненты вредны для микроорганизмов "активного ила" на городских станциях интенсивной биологической очистки и устойчивы к ферментам этих микроорганизмов (Абдимуталип, 2012).

Синтетические ионообменники и активированный уголь традиционно используются в качестве адсорбентов при очистке сточных вод в соответствии с технологией водоподготовки и гигиеническими стандартами, но не всегда экономически целесообразны из-за их высокой стоимости и проблем с регенерацией.

Перспективным материалом для разработки сорбентов на ионы переходных металлов является торф. Но использование необработанного торфа в качестве адсорбента в системах водоочистки представляется нецелесообразным, в основном по двум причинам:

Во-первых, сырой торф не обладает необходимыми физико-механическими свойствами. Почти для всех разновидностей торфа характерна рыхлая, волокнистая структура, набухающая и частично разрушающаяся при выдерживании в водной среде. Результатом оказывается закупорка фильтров или унос мелких торфяных волокон потоком жидкости.

Во-вторых, фракция гуминовых кислот в необработанном торфе заметно растворима в воде. Поэтому при сорбции в проточном режиме наблюдается выщелачивание органических веществ из торфа во всем диапазоне pH. Как

результат, прошедшая через торфяной фильтр вода по содержанию органических соединений и взвешенных частиц может не удовлетворять требованиям к оборотной воде, а сорбционная емкость в процессе работы постоянно уменьшается.

Было установлено, что химически модифицированные формы торфа особенно эффективны при очистке воды. Использование химически модифицированных форм торфа в качестве катионо- или анионообменного агента эффективно при очистке сточных вод. Модификацию торфа относительно легко проводить с использованием относительно недорогих реагентов (Наумова и др., 1997).

Актуальность работы по оптимизации очистки сточных вод от нефтепродуктов с использованием торфа обусловлена несколькими факторами:

1. Экологическая безопасность: Нефть и нефтепродукты являются одними из наиболее опасных загрязнителей окружающей среды. Очистка сточных вод от них является важной задачей для сохранения здоровья людей и окружающей среды.

2. Экономическая эффективность: Очистка сточных вод с использованием торфа является экономически выгодным методом, который может значительно сократить затраты на очистку и утилизацию нефтепродуктов.

3. Доступность и простота использования: Торф является доступным и недорогим материалом, который можно легко получить из природных источников. Он также не требует специального оборудования для очистки сточных вод.

4. Экологически чистое решение: Торф обладает способностью поглощать нефтепродукты и другие загрязнители из сточных вод, что делает его экологически чистым методом очистки.

В целом, работа по оптимизации очистки сточных вод с использованием торфа имеет высокую актуальность и может быть полезной для решения

экологических проблем, связанных с загрязнением нефтью и нефтепродуктами.

Целью настоящей работы является оптимизация очистки сточных вод локомотивного депо от нефтепродуктов модифицированным торфом.

Для достижения данной цели перед нами стояли следующие задачи:

- доказать, что имеющаяся система очистки не позволяет достичь удовлетворительных результатов;
- получить образцы модифицированного торфа;
- создать модельные пробы сточных вод с известными концентрациями нефтепродуктов;
- произвести очистку модельных сточных вод немодифицированным торфом и модифицированным;
- построение и анализ изотерм сорбции нефтепродуктов на торфах различной модификации;
- сравнение сорбционных характеристик модифицированных и немодифицированных торфов.

В ходе подготовки выпускной квалификационной работы использовались приемы критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, с возможностью выработки стратегии действий, а также методы саморазвития и самореализации (в том числе здоровьесбережение) с возможностью реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Формулирование выводов и разработка рекомендаций по результатам проведенного исследования осуществлялись с учетом способности управлять проектом на всех этапах жизненного цикла, способности организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.