



university

Тюменский
индустриальный
университет

**Разработка комплексной инновационной технологии утилизации отходов бурения
и ликвидации техногенных объектов
для предприятий нефтедобывающей отрасли**

Тема НИОКР:

Разработка способов обращения и утилизации буровых отходов на разных типах буровых растворов (в том числе на РУО) с получением строительного материала и грунта

Е.В. Гаевая

Общая информация

1. Тема НИОКР:

Разработка способов обращения и утилизации буровых отходов на разных типах буровых растворов (в том числе растворов на углеводородной основе) с получением строительного материала и грунта.

2. Аннотация проекта:

Фундаментальное исследование посвящено разработке комплексной инновационной технологии утилизации отходов бурения в основу, которой положен физико-химический способ утилизации отходов бурения путем внесения природных экологически безопасных компонентов, ориентированных на улучшение физико-химических, водно-физических и механических свойств отходов бурения, что обеспечит снижение техногенного воздействия на окружающую природную среду и экологический эффект. НИОКР будет направлен на решение фундаментальной задачи, связанной с необходимостью разработки эффективных экологически безопасных способов утилизации отходов бурения, как при амбарном, так и безамбарном способах бурения, с получением строительного материала и грунта, не оказывающих негативного воздействия на окружающую природную среду.

3. Общая продолжительность выполнения НИОКР:

10.01.2019 г. – 30.12.2020 г. (2 года)

Актуальность проведения НИОКР и реализации проекта в целом

Одной из весомых проблем, возникающей в процессе бурения нефтяных скважин, является проблема обращения с отходами бурения, представленными буровым шламом, отработанным буровым раствором и буровыми сточными водами. Буровые шламы являются токсичными для окружающей среды (III-IV класс опасности) в связи с используемыми буровыми растворами и исходными свойствами выбуренной породы.

Развитие инновационной технологии утилизации отходов бурения, как наиболее экологичного способа обращения с отходами бурения (за счет уменьшения количества образовавшихся отходов), является приоритетным направлением в рамках формирования государственной политики в области рационального природопользования и экологической безопасности, что обеспечит конкурентоспособность на российском и мировом рынках.



Актуальность проведения НИОКР и реализации проекта в целом

Буровые шламы являются токсичными для окружающей среды (III-IV класс опасности) в связи с используемыми буровыми растворами и исходными свойствами выбуренной породы



Катионы Na^+ и K^+ , содержащиеся в поглощающем комплексе вызывают отрицательные водно-физические свойства бурового шлама, такие как бесструктурность, заплываемость, гидрофильность, отсутствие фильтрационной способности



Высокий pH среды бурового шлама (составляет более 9-11 ед.pH) препятствует развитию живых организмов



В буровом шламе на РУО концентрация нефтепродуктов составляет от 10 до 30%

Цель НИОКР

Фундаментальное обоснование и разработка способов обращения и утилизации буровых отходов на разных типах буровых растворов (в том числе на РУО) с получением строительного материала, грунта для предприятий нефтедобывающей отрасли в условиях Западной Сибири.

Задачи:

1. Изучение физико-химических и механических свойств строительного материала на основе буровых шламов на разных типах буровых растворов.
2. Разработка научно-технических основ ресурсосберегающей технологии утилизации буровых шламов на РУО.
3. Разработка способов обращения и утилизации бурового шлама, с получением строительного материала при амбарном и безамбарном способах бурения.
4. Разработка программы производственного мониторинга ликвидации и рекультивации шламовых амбаров, с применением строительного материала, грунта на основе бурового шлама.

Объект и предмет НИОКР

Отходы бурения представляют собой от текучую массу, от черного до светло серого цвета, в зависимости от глубины забоя с включениями различного диаметра, по характеристике грунтов относится от суглинка легкого до легкой глины.



Осадочные горные породы



Техническая вода



Буровой раствор



Отходы бурения

Объект и предмет НАОКР

В соответствии с Приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 г. N 242 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» (с изменениями и дополнениями на 28 ноября 2017 года) отходы бурения имеют III-IV класс опасности для окружающей природной среды.



Отходы бурения

1

Шламы буровые

при бурении, связанном с добычей сырой нефти, природного (попутного) газа и газового конденсата

2 9 1 1 20 0 0 00 0

2

Воды сточные буровые

при бурении, связанном с добычей сырой нефти, природного газа и газового конденсата

2 9 1 1 30 0 0 00 0

3

Растворы буровые

при бурении нефтяных, газовых и газоконденсатных скважин отработанные

2 9 1 1 10 0 0 00 0



Твердая фаза



Жидкая фаза

Методология НИОКР

В основу технологии положен физико-химический способ утилизации отходов бурения – внесение природных минеральных компонентов, с получением строительного материала и грунта, не оказывающего негативного воздействия на окружающую среду, с последующим применением для технического этапа рекультивации, при строительстве грунтовых оснований производственных, вспомогательных площадок и внутрипромысловых автомобильных дорог.



1

Буровой шлам

при бурении, связанном с добычей сырой нефти, природного (попутного) газа и газового конденсата

2

Воды сточные буровые

при бурении, связанном с добычей сырой нефти, природного газа и газового конденсата

3

Растворы буровые

при бурении нефтяных, газовых и газоконденсатных скважин отработанные



Твердая фаза



Жидкая фаза



Смесь
компонентов



Техногенный
грунт



Строительный
материал

Методы исследования



Отходы бурения



Смесь компонентов



Техногенный
грунт



Строительный
материал

Лаборатория кафедры техносферной безопасности

Определение содержания в пробах отходов бурения и полученных материалов:

- нефтепродукты
- водородный показатель рН
- карбонат-ионы

Лаборатория кафедры общей и специальной химии

Определение сорбционной ёмкости компонентов

Лаборатория кафедры строительных материалов

Определение механических свойств полученных материалов:

- гранулометрический состав
- число пластичности
- относительная деформация набухания и просадочности
- влажность
- насыпная плотность

Сторонние аккредитованные испытательные лаборатории

Испытания отходов бурения и материалов – техногенного грунта, строительного материала с получением протоколов для последующей сертификации продукции

- КХА
- РСА

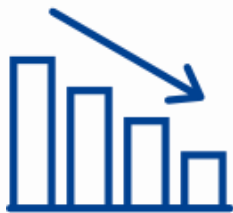
Изложение степени новизны НИОКР

В проекте впервые ставится задача фундаментального обоснования и разработки комплексной технологии утилизации отходов бурения амбарным и безамбарным способом бурения, с применением инновационных экологически безопасных компонентов, с получением материала с последующим его использованием в качестве рекультиванта и строительных материалов на кустовых площадках нефтяных месторождений.



Описание ожидаемого научного и научно-технического результата НИОКР

Внедрение в промышленных масштабах разработанной технологии позволит:



снизить затраты на организацию жизненного цикла кустовой площадки в среднем до 20%



сократить затраты на дополнительно привозимый грунт для выполнения технического и биологического этапов рекультивации до 30%



обеспечить положительный социально-экономический и экологический эффект, создаст предпосылки устойчивого научно-технологического развития Российской Федерации

Описание имеющегося задела для НИОКР

- 2 патента на изобретение №2631681, № 2661831 ;
- 5 статей ВАК, 5 статей Scopus по теме исследования;
- грант на выполнение научно-исследовательской работы в рамках договора №12406ГУ/2017 с ФГБОУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Фонд содействия инновациям);
- грант (на научные разработки и проекты, направленные на развитие ТИУ): Апробация технологии утилизации бурового шлама в рамках ОПИ (Договор о получении гранта №422/ннк от 28 марта 2018г.).



Описание возможностей реализации инновационного проекта на территории Тюменской области



Временный научный коллектив

ГАЕВАЯ

Елена Викторовна

Доцент кафедры техносферной безопасности
ИСОУ

Руководитель научного проекта

БОГАЙЧУК

Ярослав Эдуардович

Директор Инжинирингового центра
«Геонавигация при бурении нефтяных
и газовых скважин»

*Заместитель руководителя научного
проекта*

ДРУЗЬ

Денис Петрович

Бакалавр по направлению
20.03.01 «Техносферная безопасность»

Лаборант научного проекта



СКИПИН

Леонид Николаевич

Зав. кафедры техносферной безопасности
ИСОУ

Научный консультант научного проекта

ТАРАСОВА

Светлана Сергеевна

Ассистент кафедры техносферной безопасности
ИСОУ, аспирант

Главный специалист научного проекта

АГЕЙКИНА

Оксана Владимировна

Доцент кафедры общей и специальной химии
СТРОИН

Инженер научного проекта

Календарный план (дорожная карта) выполнения НИОКР

№ п/п	Наименование этапа работ	Начало (дд.мм.гг)	Окончание (дд.мм.гг)	Вид документа и результат	Показатели ПРОУ, на которые оказывает влияние результат	Сумма затрат, руб.
1	Закупка компонентов, расходных материалов, проверка оборудования.	09.01.2019	29.03.2019	Счет и акты выполненных работ		1148125,30
2	Отбор проб отходов бурения на месторождениях ПАО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» и ПАО «Роснефть». Изучение исходного состава отходов бурения (БСВ, БШ, ОБР) и бурового раствора .	01.04.2019	28.06.2019	Статья ВАК	Национальный рейтинг университетов ИА ИНТЕРФАКС Рейтинг «Эксперт РА»	1101503,80
2	Разработка универсального состава смеси компонентов для получения строительного материала на основе бурового шлама.	01.07.2019	30.10.2019	Статья Scopus, ВАК	Национальный рейтинг университетов ИА ИНТЕРФАКС Рейтинг «Эксперт РА»	1236131,70
3	Разработка технологии утилизации бурового шлама на РУО с получением грунта для технического этапа рекультивации.	02.11.2019	28.02.2020	Статья Scopus, ВАК	Национальный рейтинг университетов ИА ИНТЕРФАКС Рейтинг «Эксперт РА»	1236131,70
4	Разработка технических решений, программы проведения НИОКР по утилизации бурового шлама с получением строительного материала, грунта. Закупка компонентов.	02.03.2020	30.04.2020	Патент , ТУ	Национальный рейтинг университетов ИА ИНТЕРФАКС Рейтинг «Эксперт РА»	613254,80
5	Апробация технологии утилизации бурового шлама с получением строительного материала и грунта, в рамках НИОКР на территориях Тюменской области и ХМАО-Югры	04.05.2020	30.11.2020	Статья Scopus, ВАК, патент	Национальный рейтинг университетов ИА ИНТЕРФАКС Рейтинг «Эксперт РА»	2377263,30
6	Подготовка отчета по выполнению НИОКР	01.12.2020	30.12.2020	Отчет		161708,40



university

Тюменский
индустриальный
университет

Благодарю за внимание!

Гаевая Елена Викторовна

☎ 28-37-53 (18617); 8922-269-17-81

✉ gaevajaev@tyuiu.ru

ПЕРВЫЙ ВУЗ
КОРПОРАЦИЙ

www.tyuiu.ru