

ОТЗЫВ

**Зарубежного научного консультанта на докторскую диссертацию
Маулетбековой Булбул Кусмановны на тему «Повышение
эффективности процесса фракционирования отработанных буровых
растворов технологических скважин для утилизации с применением
диспергирующих устройств» представленную на соискание степени
доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07110 –
«Цифровая инженерия машин и оборудования»**

Актуальность исследования

Докторская диссертация докторанта Маулетбековой Б.К. на тему «Повышение эффективности процесса фракционирования отработанных буровых растворов технологических скважин для утилизации с применением диспергирующих устройств» представляет собой актуальное исследование, направленное на решение важных научно-практических задач, включающих разработку диспергирующего устройства и проведение исследований по подбору и установлению рациональной концентрации реагентов для активации и ускорения фракционирования раствора, что позволит создать экологически эффективный способ утилизации отработанных глинистых буровых растворов.

Актуальность направления исследований заключается в отсутствии эффективных технических решений по разделению отработанных буровых растворов на жидкую и твердую фазы. В связи с этим основной идеей работы является применение оригинальной конструкции диспергатора бурового раствора, что позволит повысить эффективность процесса смешения и активации химических реагентов с буровым раствором за счет гидродинамических и механических сил и повысить эффективность процесса фракционирования на твердую и жидкую фазы.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Основные результаты обоснованы тем, что автором использованы методы математического анализа и методы теории надежности и обработки

статистических и экспериментальных данных исследований в лабораторных условиях. Для достижения поставленных целей и выполнения задач был выбран комплексный метод исследований, который включает в себя анализ текущего состояния вопроса, технико-экономический анализ, математическую статистику, теорию выбора и принятия решений. Важно, что автором проводились натурные эксперименты для изучения процессов седиментации продуктов, полученных при бурении горных пород. Существенным фактом, подтверждающих достоверность полученных научных результатов, является проведение и обработка данных большого объема опытно-производственных исследований реагентного состава флокулянтов и коагулянтов в различных горно-геологических условиях с различным содержанием элементов в отходах бурения.

Основой для выполненных научных изысканий служат фундаментальные принципы механики, физики жидкостей и газов, а также химического взаимодействия природных элементов и реагентов. Полученное автором инновационное технологическое решение направлено на предотвращение выброса экологически вредных радиоактивных элементов в атмосферу при бурении технологических скважин, а также на повышение производительности и эффективности отстойников. Процесс исследования включал в себя теоретические и экспериментальные этапы, начиная от проведения анализа до создания промышленного образца и внедрения его в производство. Необходимо отметить и современный подход к аналитической исследовательской части за счет выполнения большого объема гидравлических расчетов с использованием пакета компьютерных программ Flow Simulation Solidworks.

Новизна исследований и полученных результатов

Докторант Маулетбекова Б.К. провела комплексный анализ существующих методов утилизации отработанных глинистых буровых растворов. В работе проводится подробный анализ состава отработанных

буровых растворов, а также экологические и технологические особенности их утилизации. К основным научным результатам работы относятся:

1. Установление оптимального типа и дозировки флокулянта и коагулянта, что фиксирует оптимальный режим гидродинамической обработки исследуемой суспензии за счет применения разработанного диспергатора, который основан на работе гидродинамических сил. Диспергатор устанавливается на выкидной линии бурового насоса вертикально, обеспечивающий не симметричные эллиптические круговые движения суспензии, что на 35% эффективнее для полного проникновения реагентов в состав отработанного раствора, чем классические вибросита с линейной амплитудой движения.

2. Расширение диапазона применения продуктов разделения обработанных буровых растворов и управление отходами бурения, за счет использования разработанной экспериментальной установки, позволяющей производить разделение отработанного бурового раствора на твердую и жидкую фракции без применения механических устройств.

3. Предлагаемая автором система эффективно разделяет твёрдую фазу малой плотности и твердые частицы из жидкой среды, которые трудно отделяемы и слишком малы при механических методах очистки отработанного бурового раствора.

4. В связи с применением автономно работающей установки непосредственно на месте проведения работ можно получить снижение объемов действующих и строительство новых шламособорников и пескоотстойников, снижение объемов транспортировки (от 20 до 50 км) и транспортных средств.

К наиболее интересным практическим результатам относятся:

1. Разработана и научно обоснована эффективная технология фракционирования многофазной жидкости на жидкую и твердую фазы, позволяющая ускорить процесс и снизить расход реагентов-флокулянтов посредством кавитационно-гидродинамической и гидромеханической

активации в диспергаторе оригинальной конструкции, что позволяет использовать, в последующем, твердые отходы в качестве строительного материала.

2. Установлены аналитические зависимости подбора и концентрации реагентов для дозирования в жидкости с различными физико-химическими свойствами перед подачей в диспергирующее устройство.

3. Разработана методика математического моделирования процесса фракционирования многофазного раствора гидродинамическом и гидромеханическом воздействии и кавитационно-гидродинамическом и гидромеханическом воздействии.

4. Разработана оригинальная конструкция диспергатора, позволяющая повысить эффективность процесса диспергирования раствора при вводе реагентов для его фракционирования на жидкую и твердую фазы.

Оценка внутреннего единства результатов

Результаты теоретических и экспериментальных исследований обладают внутренним единством, так как направлены на общую цель – разработка и применение оригинальной конструкции диспергатора бурового раствора, которая позволит повысить эффективность процесса смешения и активации химических реагентов с буровым раствором за счет гидродинамических и механических сил, что повысит эффективность процесса фракционирования на твердую и жидкую фазы. Диссертация выполнена на высоком научно-исследовательском уровне, представленный материал имеет научную ценность, а результаты в виде разработанной методологии и предложенных технических решений могут быть применены на практике в процессах утилизации отработанных буровых растворов. Важной особенностью выполненной научной работы является большой объем стендовых испытаний и экспериментальных исследований.

В работе выстроено внутреннее единство, прослеживается последовательность решаемых задач, материалы изложены системно, соблюдены принципы последовательности. Диссертация хорошо

структурирована и соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Материал, предоставленный в диссертации, соответствует поставленным автором целям и задачам исследования.

Характеристика докторанта

В процессе выполнения диссертационной работы Маулетбекова Б.К. проявила творческую инициативу, усидчивость и скрупулёзность, а также внимательность, системность и аналитические способности. проявила показала высокой степени старательности, целеустремленности и научной самостоятельности. При выполнении всех этапов исследования докторант использовала современные компьютерные программы, в том числе для цифрового моделирования и для выполнения обработки больших массивов данных. Докторант в течение всего времени обучения и выполнения этапов исследований была на связи посредством электронной почты и мессенджеров, постоянно отчитывалась о выполнении этапов работы. Консультации по диссертации регулярно проводились на платформе ZOOM.

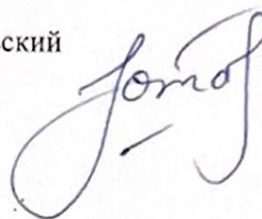
Заключение

По материалам диссертации опубликовано 2 статьи в изданиях, рецензируемых международными реферативными базами данных Scopus и Web of Science, 3 статьи в журналах, включенных в перечень изданий, рекомендованным Комитетом по обеспечению качества в сфере образования Министерства просвещения Республики Казахстан, работа прошла апробацию на международных конференциях.

Диссертационная работа Маулетбековой Булбул Кусмановны на тему «Повышение эффективности процесса фракционирования отработанных буровых растворов технологических скважин для утилизации с применением диспергирующих устройств», представляемая на соискание степени доктора философии PhD по образовательной программе 8D07110 – «Цифровая инженерия машин и оборудования», соответствует требованиям предъявляемыми Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования

Республики Казахстан и может быть рекомендована к защите на соискание степени доктора философии PhD по образовательной программе 8D07110 – «Цифровая инженерия машин и оборудования».

Зарубежный научный консультант
кандидат технических наук,
заведующий кафедрой горного
оборудования, транспорта и машиностроения
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский
технологический университет «МИСИС»



В.В. Зотов

«28» 03 2025 г.

Тел.: +7 499 230-25-38 e-mail: zotov@misis.ru

Адрес организации: 119049, Москва, Ленинский пр-кт, д. 4, стр. 1.
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский технологический
университет «МИСИС», тел. +7 495 955-00-32; e-mail: kancela@misis.ru; сайт:
<https://misis.ru/>

ПОДПИСЬ _____ ЗАВЕРЯЮ _____
Проректор по общим вопросам
и общим вопросам
НИТУ МИСИС _____ М. Исаев

