



**САМАРСКИЙ
ПОЛИТЕХ**
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный
технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

ул. Молодогвардейская, 244,
гл. корпус, г. Самара, 443100
Тел.: (846) 278-43-11, факс (846) 278-44-00

E-mail: rector@samgtu.ru

ОКПО02068396, ОГРН1026301167683,

ИНН 6315800040, КПП 631601001

06.07.2023 № *04.02.02/2142*

На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор-

Проректор по научной работе

ФГБОУ ВО «Самарский

государственный технический
университет», профессор, д.т.н.,

М.В. Ненашев

06 2023 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Кадочникова Вячеслава Григорьевича на тему: «Разработка технологии гидромеханической очистки наклонно направленных скважин от шлама при роторном бурении», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин.

Диссертационная работа Кадочникова Вячеслава Григорьевича на тему «Разработка технологии гидромеханической очистки наклонно направленных скважин от шлама при роторном бурении», на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин, выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Диссертация изложена на 190 страницах машинописного текста и состоит из введения, оглавления, четырех глав, с выводами по каждой из них, заключения, списка литературы, состоящего из 140 источников. В работе содержится 140 рисунков, 45 таблиц и 4 приложения.

1. Актуальность темы диссертации

Освоение труднодоступных коллекторов нефти и газа связано с наклонно-направленным бурением скважин, имеющих сложные профили и большие отходы от вертикали. С частыми изменениями траектории профиля скважины повышается вероятность возникновения аварийных ситуаций,

ОТЗЫВ

Вх. № 9-126 от 06.07.23
АУ УС

связанных с некачественной очисткой ствола. Осложняющим процесс очистки фактором являются горно-геологические условия, среди которых устойчивость стенок скважины оказывает существенное значение.

При некачественной очистке шлам аккумулируется на нижней стенке скважины, образует шламовые дюны, препятствующие движению инструмента в скважине и уменьшающие площадь кольцевого пространства для течения бурового раствора. В следствие чего возрастают силы трения бурильной колонны о стенки скважины и увеличивается эквивалентная циркуляционная плотность бурового раствора скважине. Данные осложнения, возникающие при строительстве наклонно-направленных скважин, зачастую приводят к аварийным ситуациям, среди которых прихваты бурового инструмента в скважине занимают значимую долю.

Применяющиеся в настоящее время технико-технологические приёмы, к числу которых относятся регулирование основных параметров режима бурения, применение турбулизаторов и циркуляционных переводников, а также буровых растворов повышенной вязкости не всегда и не во всех случаях оказывают требуемый эффект повышения качества очистки скважин от шлама. В связи с чем возникает необходимость в разработке новых технических средств и технологий, направленных на повышение качества очистки наклонно-направленных скважин.

В диссертационном исследовании Кадочникова Вячеслава Григорьевича предлагается новый технологический подход к процессу очистки прямолинейных участков наклонно-направленных скважин от шлама.

2. Научная новизна диссертации

Диссертация Кадочникова В.Г. соответствует критерию научной новизны.

Отмечается установление эффекта безосадочного движения частиц разрушенной горной породы в потоке бурового раствора, вызванного воздействием контролируемой, искусственно изогнутой бурильной колонны на шлам, скопившийся на нижней стенке скважины, позволяющий улучшить качество очистки наклонно-направленных скважин.

На основе экспериментальных исследований разработаны две математические модели, позволяющие определить изменение качества очистки наклонно-прямолинейных участков наклонно-направленной скважины, в зависимости от скорости течения и свойств бурового раствора, от частоты вращения, количества и длин полуволн бурильной колонны, учитывающие зенитный угол профиля скважины.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность выносимых соискателем на защиту научных положений, представленных в диссертации выводов и рекомендаций, подтверждается аналитическими исследованиями работ как отечественных, так и зарубежных ученых, включая нормативную документацию сервисных нефтегазовых компаний.

Применение современного программного обеспечения при компьютерном моделировании, большой объем натуральных экспериментальных лабораторных исследований с использованием точного современного оборудования, использование методов статистического анализа, а также воспроизводимость полученных данных, позволяет сделать заключение о глубокой проработанности темы исследования и достоверности представленных в диссертации результатов.

Достоверность научных положений и выводов подтверждается современным уровнем аналитических и большим объемом экспериментальных лабораторных исследований с использованием высокоточного современного оборудования, воспроизводимостью полученных экспериментальных данных, точностью методов математического анализа и моделирования.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 7 печатных работах, в том числе: в 3 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, в 1 статье - в издании, входящем в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получен 1 патент на изобретение.

Апробация диссертационной работы проведена на 8 Международных и Всероссийских научно-практических конференциях. Кадочников Вячеслав Григорьевич выступал с докладами на: 57-й Международной научной конференции в г. Краков в 2016 г.); II и III Международных научно – практических конференциях «Бурение скважин в осложненных условиях» в г. Санкт-Петербург в 2017 и 2018 гг.); Международной научно-практической конференция «Technologiesofhydrocarbonfielddevelopment» в г. Санкт-Петербург в 2019 г.; 62 Internationalscientificconference в г. София в 2019 г.; Международной научно-практической конференции «Экологически безопасные буровые растворы и технологические жидкости – основа устойчивого развития ТЭК» в г. Санкт-Петербург в 2019 г.; XVIII Всероссийской конференции-конкурсе студентов и аспирантов «Актуальные

проблемы недропользования» в г. Санкт-Петербург в 2020 г.; XVI International contest forum of students and young researchers «Topical issues of rational use of natural resources» в г. Санкт-Петербург в 2020 г.

4. Научные результаты, их ценность

Установлено повышение качества очистки от шлама наклонных участков скважины от 10 до 36 % без изменения расхода и свойств бурового раствора, достигающееся за счёт целенаправленного введения бурильной колонны в продольную потерю устойчивости с образованием плоского изгиба и гидромеханического воздействия на застоявшиеся слои шлама на нижней стенке скважины.

Результаты новаторского экспериментального исследования, проведенного с применением разработанного стенда и методики, позволили получить математические зависимости, позволяющие определить режимные параметры бурения, обеспечивающие качественную очистку наклонных участков профилей скважин от шлама, учитывающие зенитный угол скважины, расход бурового раствора, частоту вращения и синусоидальный изгиб бурильной колонны.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Результаты диссертационного исследования, полученные Кадочниковым В.Г., имеют как теоретическую, так и практическую значимость.

Обоснована возможность и целесообразность применения контролируемого изгиба бурильной колонны для повышения качества очистки наклонно-направленных скважин вследствие образования условий безосадочного движения частиц шлама в потоке бурового раствора.

Результаты диссертационного исследования нашли свое применение при составлении проектно-нормативной документации на бурение наклонно-направленных скважин в филиале ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть» в г.Тюмень.

Предложенные и разработанные Кадочниковым В.Г. методы повышения качества очистки ствола наклонно-направленных скважин от шлама при роторном бурении, а также полученные математические модели, являются основой для разработки нового бурового измерительного инструмента – бурильных труб, оснащенных датчиками деформации на основе оптоволоконных брэгговских решеток, что позволит осуществить контроль напряженно-деформированного состояния бурового инструмента в скважине.

Разработанный экспериментальный стенд и методика проведения исследований влияния режимных параметров бурения и искусственного изгиба бурильной колонны на качество выноса шлама из наклонно-направленных скважин применяются при проведении практических и лабораторных занятий у студентов нефтегазового направления в Горном университете.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты выполненных исследований и разработок могут быть использованы на предприятиях, занимающихся проектно-нормативной документацией при разработке проектов бурения скважин; в научных учреждениях, разрабатывающих методы повышения качества очистки скважин от шлама; на предприятиях и в научных организациях, разрабатывающих оборудование для бурового сегмента нефтегазовой отрасли.

7. Замечания и вопросы по работе

В качестве замечаний и пожеланий к работе можно выделить следующее:

1. Отсутствует информация о режиме движения бурового раствора.
2. Известно, что бурильная колонна имеет нулевое сечение, выше которого она находится в растянутом состоянии, ниже – в сжатом состоянии. Не освещён вопрос в каком месте бурильной колонны предлагается искусственная потеря устойчивости.
3. В натурных экспериментальных исследованиях не регулируется осевая нагрузка на долото.
4. При проектировании испытательного стенда автором учитывается только соотношение диаметров. Было бы более корректно использовать гидравлические параметры подобия.

8. Заключение по диссертации

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы и значимости выполненных автором исследований. В диссертации Кадочникова Вячеслава Григорьевича решены актуальные задачи. Результаты работы содержат научную новизну и имеют практическую значимость. Материал диссертационной работы изложен на понятном научном языке, разделы работы логически связаны, оформление соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автореферат кратко отражает суть проведенного диссертационного исследования.

Диссертация Кадочникова Вячеслава Григорьевича является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основе

выполненных автором исследований изложены научно обоснованные решения, имеющие важное значение в области технологии бурения и освоения скважин.

Диссертация «Разработка технологии гидромеханической очистки наклонно направленных скважин от шлама при роторном бурении», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин, полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм.

Кадочников Вячеслав Григорьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин.

Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации Кадочникова Вячеслава Григорьевича обсужден и утвержден на заседании кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», протокол №10 от 29 июня 2023 года.

Присутствовало 31 человек. Результаты голосования: «за» - 31, «против» - нет, «воздержалось» - нет.

Заведующий кафедрой
«Бурение нефтяных и газовых скважин»
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования
«Самарский государственный
технический университет»,
кандидат технических наук, доцент

Живаева Вера Викторовна

Секретарь заседания

Подписи В.В. Живаевой и В.И. Никитина удостоверяю
Ученый секретарь ФГБОУ ВО «СамГТУ»
д.т.н



Никитин Василий Игоревич

Малиновская Юлия Александровна

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» (443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, Главный корпус тел.: (846) 278-43-11, официальный сайт: <https://samgtu.ru>, e-mail: rector@samgtu.ru).

Сведения о подписантах:

Ненашев Максим Владимирович, доктор технических наук по специальности: 05.17.07 «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ», звание – профессор, Первый проректор - Проректор по научной работе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», 8(846) 337-04-72 , ttxb@samgtu.ru

Живаева Вера Викторовна, кандидат технических наук по специальности: 25.00.15 «Технология бурения и освоения скважин», звание – доцент, заведующий кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», +79178119327 , bngssamgtu@mail.ru

Никитин Василий Игоревич, кандидат технических наук по специальности: 25.00.15 «Технология бурения и освоения скважин», доцент кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», +79277355859, nikitinv@list.ru