

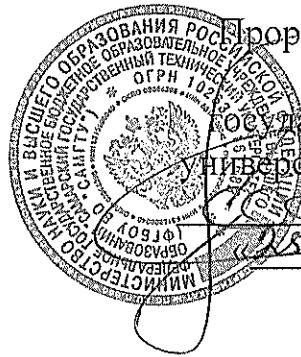
САМАРСКИЙ
ПОЛИТЕХ
Опорный университет

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
ОКПО 02068396, ОГРН 1026301167683,
ИНН 6315800040, КПП 631601001

№ _____
На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор-



Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Самарский
государственный технический
университет», профессор, д.т.н.,
М.В.Ненашев
2019 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» на
диссертационную работу Морозова Виктора Александровича
на тему «Обеспечение устойчивой работы винтового забойного двигателя
регулированием параметров режима бурения наклонных скважин» на соискание
учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.15 –
Технология бурения и освоения скважин

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном
образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный
университет».

Актуальность темы диссертационной работы

Повышение добычи углеводородного сырья разработкой, например, шельфовых месторождений, а также доразработки ранее разбуренных площадей предусматривает наличие сложно построенных проектных профилей скважин, траектории которых могут содержать искривленные и наклонно - прямолинейные участки большой протяженности. Для бурения таких скважин в качестве привода долота используют роторные управляемые системы (РУС), либо винтовой забойный двигатель (ВЗД). Применение дорогостоящих зарубежных РУС является экономически не целесообразным. Поэтому проводку таких скважин в нашей стране осуществляют от 70 % до 80 % ВЗД.

№ 505-10
от 16.12.2019

Практика бурения показывает, что при проводке наклонно направленных и горизонтальных участков скважин с использованием ВЗД часть осевой нагрузки до долота не передается, что обусловлено силами сопротивления, возникающими между стенками скважины и бурильной колонной. Для создания требуемой нагрузки на долото, в частности при проводке наклонно прямолинейных участков большой протяженности, используется комбинированный способ бурения. Особенность способа заключается в совместной работе колонны бурильных труб (КБТ) и ВЗД, осуществляемой посредством одновременной передачи крутящего момента, ротором или верхним силовым приводом и гидравлической энергией промывочной жидкости долоту.

Вращение БК, представленной разножесткостным по длине упругим стержнем, ограниченной стенками скважины и находящейся в переменном напряженно-деформированном состоянии (НДС), обуславливает возникновение форм сложных вращательных, поступательных, поперечных и торсионных колебаний. В свою очередь, установленный в компоновку низа бурильной колонны (КНБК) ВЗД, в силу своей конструктивной особенности – силовой секции, представленной героторным механизмом, совершает независимые от КБТ и долота собственные осевые и поперечные колебания.

В зависимости от типа породоразрушающего инструмента, состава КНБК и физико-механических свойств горной породы, а также режима бурения возникают сложные формы колебаний дискретного характера. На практике для измерения вибрации долота в телеметрической системе располагается трехпозиционный акселерометр, позволяющий контролировать ускорение КНБК. Наличие совместных вращательных, поступательных, поперечных, и торсионных колебаний долота, ВЗД и КБТ, превышающих критические значения виброускорений, приводит к потере устойчивости инструмента, отрицательно влияет на формирование стенок скважины, снижает качество управления траекторией, а также увеличивает риск возникновения аварийной ситуации, представленной отворотом резьбовых соединений и разрушением элементов КНБК. Следует отметить, что изменяющиеся частоты и амплитуды долота математически сложно определимы.

Поэтому управление динамикой КБТ при совместной эксплуатации с ВЗД регулированием параметров режима бурения наклонно-прямолинейных участков скважин позволит обеспечить устойчивую и безаварийную работу КНБК.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Обеспечение устойчивой работы ВЗД на основе результатов экспериментальных исследований равномерности распределения виброускорений и амплитуд поперечных и осевых колебаний по длине его корпуса в зависимости

от энергетических характеристик героторного механизма и режимов эксплуатации. Оптимальный диапазон частот вращения ротора героторного механизма, обеспечивающий минимальные виброускорения и амплитуду колебаний двигателя находится в пределах от 70 % от частоты работы двигателя в режиме холостого хода.

Управление динамикой системы «ВЗД – КБТ» в зависимости от состава элементов разнородного стержня при его поступательном и вращательном волновом возмущении регулированием параметров режима бурения.

При решении поставленных задач в диссертационной работе использовался аналитический, экспериментальный, корреляционно - регрессионный анализ результатов исследований, числовое моделирование.

Автором освещены и используются результаты существующих исследований в области технологии бурения и освоения скважин. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, содержащиеся в диссертационной работе, подтверждаются теоретическими исследованиями, результатами экспериментальных исследований, а также сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Научные результаты, полученные автором в процессе выполнения диссертационной работы, опубликованы и обсуждены на российских и международных конференциях.

Научная новизна работы и научные результаты

Научная новизна работы состоит в том, что автором экспериментально определены экстремумы распределения поперечных и осевых колебаний корпуса винтового забойного двигателя в зависимости от геометрических параметров героторного механизма и режимов его эксплуатации, обеспечивающие устойчивую его эксплуатацию.

На основе экспериментальных исследований определены амплитудно-частотные характеристики колебаний корпуса ВЗД по всей длине силовой секции рабочих органов и шпиндельной части с учётом изменения его энергетических характеристик. Установлено, что для снижения амплитуды поперечных колебаний двигателя и обеспечения его устойчивой работы диапазон частот вращения вала необходимо поддерживать в пределах 70 % от частоты вращения ВЗД в режиме холостого хода.

Разработана математическая модель, позволяющая определить диапазон наступления автоколебаний системы «ВЗД - КБТ» и границы вращательного и поступательного волнового возмущения для разнородного стержня с установленным ВЗД при бурении наклонно–прямолинейных участков скважины.

Практическая ценность работы

Разработана математическая модель динамики системы «ВЗД - КБТ», которая даёт возможность прогнозировать оптимальные параметры режима бурения направленных скважин, обеспечивающих устойчивую работу КНБК.

Определены оптимальные энергетические характеристики ВЗД на примере ДГР 178.7/8.56, обеспечивающие наименьшие поперечные колебания по всей длине героторного механизма и корпуса шпиндельной секции на разных режимах его эксплуатации.

Разработан инструмент численного моделирования устойчивой работы системы «ВЗД - КБТ» при совместной их эксплуатации. Свидетельство о регистрации программы ЭВМ: 2018616682. Дата регистрации: 05.06.2018. Заявка: 2018612341 12.03.2018. Дата публикации и номер бюллетеня: 05.06.2018 Бюл. №6.

Разработана методика по определению требуемых параметров режима бурения наклонных участков скважины, обеспечивающих устойчивую работу КНБК, основанная на условиях поддержания стабильного функционирования системы с учетом предельно допустимой частоты вращения ВЗД и границ наступления автоколебаний КБТ.

Конкретные рекомендации по использованию результатов диссертационной работы

Разработанные в диссертационном исследовании математические модели и технологические рекомендации, направленные на определение устойчивой работы системы «ВЗД - КБТ» рекомендуется использовать при верификации проектных решений, определяющих моментно – частотные режимные параметры бурения наклонно – прямолинейных участков скважины.

Алгоритм расчета рекомендуется использовать в учебном процессе при проведении лабораторный и практических занятий по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» для бакалавров по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Оформление, публикация и апробация работы

Работа написана грамотным научно-техническим языком, оформление соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

По теме диссертации опубликованы 11 научных работ, 4 из которых в издании, входящем в перечень научных изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Замечания и пожелания по работе

В качестве замечаний к работе можно выделить следующие:

1. При определении максимальных виброускорений и амплитуды колебаний корпуса ВЗД отсутствуют его испытания с разным расходом бурового раствора.
2. При определении колебаний корпуса ВЗД отсутствуют его испытания с разной плотностью и реологическими характеристиками бурового раствора.

Заключение

Указанные замечания не снижают ценности и значимости выполненных автором исследований. В диссертационной работе Морозова Виктора Александровича на тему «Обеспечение устойчивой работы винтового забойного двигателя регулированием параметров режима бурения наклонных скважин» решены актуальные задачи.

Результаты работы содержат научную новизну и практическую ценность. Материал изложен логично, разделы работы взаимосвязаны.

Диссертация изложена на понятном научном языке. Основные материалы диссертации опубликованы автором достаточно полно.

Диссертационная работа Морозова Виктора Александровича является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основе выполненных автором исследований изложены научно обоснованные методики, имеющие важное значение в области технологии бурения и освоения скважин. Диссертационная работа соответствует критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней (раздел 2 «Положения о присуждении ученых степеней» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения ВО «Санкт-Петербургский горный университет»), а ее автор Морозов Виктор Александрович заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин.

Отзыв на диссертационную работу Морозова Виктора Александровича на тему «Обеспечение устойчивой работы винтового забойного двигателя регулированием параметров режима бурения наклонных скважин» на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин обсужден и принят на расширенном заседании кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин» ФГБОУ ВО «СамГТУ», протокол №3 от 21 ноября 2019 г.

Диссертационная работа Морозова В.А. заслушана и обсуждена на заседании кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин» 21 ноября 2019г., протокол №3

Присутствовало 27 человек. Результаты голосования: «за» - 27, «против» - нет, «воздержалось» - нет.

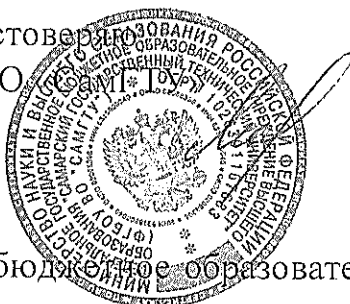
Заведующий кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин» СамГТУ, кандидат технических наук по специальности 25.00.15 «Технология бурения и освоения скважин», доцент

Живаева Вера Викторовна

Подпись В.В. Живаевой удостоверено

Ученый секретарь ФГБОУ ВО

д.т.н



Малиновская Ю.А.

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