

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Мухаметгалиева Ильмира Дамировича «Развитие технологий и технических
средств бурения наклонно-направленных и горизонтальных скважин»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 5.6.6. История науки и техники

1 Актуальность выбранной темы

Актуальность выбранной соискателем темы сомнения не вызывает, поскольку в настоящее время непрерывно возрастает доля наклонно-направленных и горизонтальных скважин в общей структуре бурящихся скважин на нефть и газ, что требует разработки новых методов и оригинальных технологических решений, способствующих эффективности извлечения углеводородов из продуктивных пластов.

Увеличение объемов бурения нефтяных и газовых скважин сопровождается значительным усложнением их конструкций. Так, наклонно-направленное бурение замещается строительством скважин сложной конструкции, значительный объем из которых составляют горизонтальные, многоствольные, многозабойные, а также боковые горизонтальные стволы.

В этой связи систематическое исследование развития техники и технологии наклонно-направленного бурения путем анализа и обобщения исторических, научных и промысловых данных, а также использование математических инструментов и вычислительных алгоритмов на современном методическом уровне, несомненно, представляется важной научной задачей, что обуславливает актуальность темы диссертационной работы.

2 Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертационная работа построена на четырех защищаемых положениях, которые достаточно полно обоснованы, соответствуют научному уровню кандидатской диссертации.

Теория построена на известных проверяемых фактах и согласуется с многочисленными опубликованными работами по данной теме.

Цели и задачи, сформулированные соискателем в процессе исследования, достигнуты. К числу новых научных результатов, определяющих значимость диссертационной работы, следует отнести: анализ исторических этапов становления и развития наклонно-направленных и горизонтальных скважин, научное обоснование необходимости внедрения новых подходов к проектированию бурильной колонны, а также предложенное соискателем компьютерное моделирование на базе расчета отклоняющих сил на долоте.

Обоснованность разработанных автором научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы не вызывает сомнений, так как они базируются на современных научных методах исторического исследования, прошли общественное обсуждение на научно-технических конференциях и опубликованы в 21 научном издании, в том числе в 5 из перечня ВАК Министерства науки и высшего образования РФ и 3 статьи в журналах, индексируемых в международных базах данных Scopus и Web of Science.

3 Достоверность и новизна результатов исследования

Достоверность результатов исторических исследований подтверждаются достаточным количеством ссылок на архивные и литературные источники, а технические результаты обосновываются анализом промысловых данных бурения наклонно-направленных и горизонтальных скважин. В ходе исследований автор применил широко апробированные и оригинальные методы и методики проектирования бурильных колонн, выполненные в компьютерных программных продуктах, прошедших государственную сертификацию. Научные положения, выводы подтверждаются согласованностью результатов исследований соискателя с теоретическими положениями, результатами, подкрепленными фактическими данными, наглядно представленными в схемах, таблицах и рисунках.

Научная новизна, определяющая научно-практическую значимость диссертации заключается в следующем:

– соискателем в результате исторического исследования становления и развития наклонно-направленного бурения (ННБ) установлено несовершенство методик расчета и проектирования бурильных колонн, которые применялись

для бурения наклонно-направленных и горизонтальных скважин (ННГС);

– проведенная соискателем систематизация этапов развития техники и технологии по бурению ННГС позволила установить, что глобальной целью развития технологии ННБ с момента его зарождения было увеличение добычи полезных ископаемых, при одновременном локальном снижении на бурение и аварийности;

– с применением эмпирического метода исторического исследования развития методик расчета параметров бурильной колонны получено, что среди разработанных в XX веке методов моделирования продольной жесткости гидравлических забойных двигателей и УБТ наиболее подходящим для расчета параметров бурильной колонны является метод начальных параметров;

– на основании научного исследования зарождения и развития техники и технологии ННБ, исторического анализа технических проблем развития ННБ и в целях их решения разработана компьютерная программа-тренажер для моделирования имитации основных процессов бурения ННГС на основе метода начальных параметров. На разработанную программу-тренажер получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015618263.

4 Значимость полученных результатов для науки и практики

Теоретическая значимость полученных результатов исследований истории развития наклонно-направленного бурения позволяют построить общую картину о развитии нефтегазовой индустрии в XIX-XXI вв. так как соискателем представлены анализ развития скважинного оборудования и средств измерения отклонения траектории наклонно-направленных скважин, которые дополняют и развивают имеющиеся теоретические представления о развитии технологий и технических средств бурения наклонно-направленных и горизонтальных скважин и их применении в современной нефтегазовой индустрии.

На практике представленные в работе положения имеют значимую ценность. Для проведения работ по обобщению историко-технических данных, посвященных развитию и становлению бурения наклонно-направленных и

горизонтальных скважин в России и за рубежом, материалы диссертационной работы Мухаметгалиева И.Д. имеют практическую ценность. Помимо этого, результаты имеют ценность при выборе метода проектирования и расчета параметров бурильной колонны для наклонно-направленных скважин.

В настоящее время данные диссертационной работы используются в учебном процессе для обучения бакалавров и магистров по направлению подготовки «Нефтегазовое дело» в Уфимском государственном нефтяном техническом университете и в ряде других образовательных учреждений, что также подтверждает её практическую ценность и значимость для науки.

5 Оценка содержания и оформления диссертации.

Диссертация изложена на 130 страницах машинописного текста, состоит из 5 глав, список литературы насчитывает 113 наименования.

Диссертационная работа Мухаметгалиева И.Д. представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком научно-техническом уровне, имеет научную ценность и практическую значимость для отрасли.

Оформление работы удовлетворяет требованиям ВАК.

Введение включает обоснование актуальности проблемы диссертационной работы, формулировку цели работы и определение решаемых задач исследований. Кроме того, во введении представлены научная новизна, теоретическая и практическая значимость проведенных исследований.

В первой главе проведен представлен обзор литературных источников, включая работы отечественных и зарубежных авторов по исследуемой тематике, в ходе которого проанализирована и показана роль горных инженеров и ученых, внесших значительный вклад в развитие наклонно-направленного и горизонтального бурения, позволивший определить первенство стран в мире в строительстве скважин для промышленного применения на суше и на море, хронологию развития технологий наклонно-направленного бурения. Кроме того, в этой главе соискатель подробно описал преимущества применения наклонно-направленного бурения, которые позволили развивать кустовое бурение на суше и на морских месторождениях, многоствольное бурение, горизонтально-направленное бурение. Представлена

целостная историческая картина развития наклонно-направленного и горизонтального бурения за период с XIX по XXI вв.

Во второй главе исследуется развитие инженерной мысли ученых и горных инженеров, конструировавших скважинное оборудование для отклонения траектории наклонно-направленной скважины и средств измерения кривизны скважин. Автор приводит подробное описание средств измерения зенитного угла и азимута скважин в середине и конце XIX века и клиновых отклонителей, которые закрепились в США и России как первоосновные приспособления для отклонения траекторий скважин. Грамотно представлены результаты систематизации исторических материалов об этапах развития техники и технологии наклонно-направленного бурения в России и мире, которые разделены на временные периоды и значимые события, способствовавшие развитию наклонно-направленного бурения по трем фундаментальным направлениям: способы бурения и измерения кривизны скважины, а также принцип искривления траектории наклонно-направленных и горизонтальных скважин. Представленные результаты систематизации исторических материалов и формирования историко-технической схемы становления, развития способов бурения наклонно-направленных и горизонтальных скважин позволили сделать вывод о наличии недостатка в цепи эволюции технологии и оборудования для бурения наклонно-направленных скважин.

В третьей главе представлен исторический анализ развития скважинного механизированного оборудования для бурения скважин, современные достижения в области бурения наклонно-направленных и горизонтальных скважин. Представленная диаграмма развития способов бурения в России и в мировой практике отражает долю внедрения новых методов бурения и применения новых типов скважинного бурового оборудования. Хронологическая лента развития технологий направленного бурения на стр. 17 позволяет сделать вывод о бурном развитии скважинных отклоняющих технических средств и технологий с 1980г и до наших дней, где верхом эволюции такого оборудования стали запрограммированные системы на

автономную работу по бурению ствола скважины с использованием алгоритмов управления траекторией скважины.

Четвертая глава посвящена историческому анализу методик расчета и моделирования параметров компоновки нижней части бурильной колонны для управления траекторией при наклонно-направленном бурении, описанию методики расчета параметров бурильной колонны методом начальных параметров и моделированию процесса проектирования бурильной колонны и разработке программы-тренажера по наклонно-направленному бурению. Проведённые исследования автором позволили установить, что изначально для упрощения процесса проектирования бурильной колонны ученые и горные инженеры разделили их на ориентируемые и неориентируемые. Также установлено, что во второй половине XX века инженеры решали задачу строительства направленных скважин с учетом характеристик жесткости забойного оборудования, что в совокупности привело к учету множества физико-механических факторов влияющих на бурильную колонну. Автор привел расчет одного из таких факторов как прогиб бурильной колонны и направления долота из-за этого прогиба методом начальных параметров и разработал новое программное обеспечение. Возможность расчета параметров бурового оборудования и имитации бурения с этим оборудованием позволяет получить данные о динамических показателях в процессе строительства скважин. Кроме того, в диссертационной работе описан процесс имитации бурения горизонтальной скважины, где выполнялось манипулирование жесткостью КНБК, зенитным углом, глубиной, траекторией скважины, режимами и параметрами бурения.

6 Замечания по диссертации

1 Не приведены данные по истории развития скважинного телеметрического оборудования для выполнения каротажа во время бурения.

2 В списке использованной литературы диссертации указано 6 авторских свидетельств на разработанные соискателем программы ЭВМ (пп.82-87), при этом в диссертации описывается всего одна из этих программ.

3 В методологии и методах исследования ННБ говорится, что перечисленные задачи решались путем анализа и обобщения исторических научных и промысловых данных, при этом исходные промысловые данные в работе не приводятся.

Эти замечания можно рассматривать как пожелание для дальнейших исследований.

7 Публикации, отражающие основное содержание диссертации

Основные положения диссертации опубликованы в 21 научном труде, включая 5 статей в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 3 статьи в журналах, индексируемых в международных базах данных Scopus и Web of Science, 7 работ в материалах международных и всероссийских конференций, получено 6 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

8 Автореферат отражает основное содержание диссертационной работы.

9 Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о присуждения ученых степеней»

Несмотря на указанные замечания, диссертация выполнена на высоком научном уровне, отличается научной новизной и практической значимостью, является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важной научной задачи, позволяющей определить тенденции становления и развития техники и технологии бурения наклонно-направленных и горизонтальных скважин, сформулировать этапы их применения при бурении на суше и на море, что имеет значение для истории науки и техники.

Оценивая диссертационную работу Мухаметгалиева Ильмира Дамировича на тему «Развитие технологий и технических средств бурения наклонно-направленных и горизонтальных скважин» считаю, что она соответствует критериям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842

от 24.09.2013г, предъявляемым к диссертациям заявленного уровня, в которой получены результаты, имеющие существенное значение для нефтегазовой отрасли страны, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 5.6.6. История науки и техники.

Заведующая отделом аспирантуры акционерного общества «Научно-производственная фирма «Геофизика», доктор технических наук по научным специальностям 02.00.13 – Нефтехимия, 07.00.10 - История науки и техники

Альбина Сагитовна Беляева


«29» сентября 2022 г.

Даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

450001, Российская Федерация, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Комсомольская, д. 2/1
Тел.: +7 (347) 293-99-10
e-mail: Oosripr1@icloud.com

Подпись Беляевой А.С. заверяю



менеджер по персоналу
Зайков *А.И. Зайков*