

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук, старшего научного сотрудника Гельфгата Михаила Яковлевича на диссертацию Гимазтдиновой Эльвиры Азатовны на тему: «Технико-технологические и методические решения для бурения на обсадной колонне с неизвлекаемым долотом-башмаком», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин.

1. Актуальность темы диссертации

За последние 20 лет технология бурения на обсадной колонне (БОК) постепенно заняла заметную долю рынка работ по строительству нефтегазовых скважин. Этому способствовал серьезный прогресс в создании долот PDC, которые обеспечили возможность бурения секции скважины «от башмака до башмака» последовательно устанавливаемых обсадных колонн за один рейс, а также доступность обсадных труб из высокопрочной стали с высококачественными «премиальными» соединениями, которые могут выдержать нагрузки, возникающие при бурении скважины. Продвижению БОК также способствовало усложнение геологических условий бурения – на борьбу с осложнениями, преимущественно поглощениями промывочной жидкости и неустойчивыми породами затрачивается значительное время и средства. Технология БОК предназначена для предупреждения и снижения влияния таких осложнений на темпы строительства скважин за счет известного «эффекта затирания» и того факта, что пробуренный осложненный интервал остается выше башмака колонны и немедленно цементируется.

Технология БОК прежде всего создавалась на основе применения извлекаемой компоновки с раздвижным долотом или расширителем. Именно такая схема позволяла заменять изношенный инструмент оставляя обсадные трубы в скважине, а также выполнять направленное бурение. Однако,

ОТЗЫВ
ВХ. № 9-353 от 22.09.23
АУ УС

коммерческого результата сервисные компании добились прежде всего с гораздо более простой системой БОК – бурение неизвлекаемой компоновкой. В этой технологической схеме применяется долото-башмак с вооружением типа PDC, центральная часть которого разбуривается после цементирования колонны одновременно с разбуриванием цементировочной оснастки. Несмотря на ограничение применения неизвлекаемой системы – только для прямолинейного бурения, области использования технологии достаточно обширны – верхние осложненные интервалы скважин на суше и на море и последние интервалы при заканчивании скважины. Другим важным ограничением являются прочностные и абразивные свойства пород, так как ресурс долота-башмака должен быть достаточным для бурения всего интервала спуска, например, кондуктора. Для применения неизвлекаемой системы БОК в разрезах с пропластками твердых и абразивных пород были предложены долота PDC со стандартным вооружением для такого типа разрезов, однако разбуривание центральной части в этом случае становилось проблематичным. Компанией Weatherford была создана конструкция долота-башмака с разгибанием лопастей гидравлическим механизмом, активируемым сбрасыванием шара до разбуривания центральной части долота. Аналогичная конструкция была разработана компанией Буринтех и она была выбрана соискателем в качестве прототипа для исследований. Этот вариант долота-башмака с раздвигаемыми лопастями (ДБРЛ) оказался не очень надежным, так как при разгибании лопастей в скважине номинального диаметра с прочными стенками лопасти часто заклинивались, либо ломались.

Учитывая привлекательность БОК для верхних интервалов скважин в Татарстане и всем Урало-Поволжском регионе, предложенная тема диссертационного исследования по разработке технологии БОК с неизвлекаемым долотом-башмаком, является актуальной и востребованной.

2. Научная новизна диссертации

В данной работе проблема освобождения центральной части неизвлекаемого долота для последующего разбуривания решена

применением в ДБРЛ поворотных лопастей, которые не взаимодействуют со стенками скважины при повороте, но выполняют функцию центратора при цементировании. В разработанном ДБРЛ для поворота лопастей применяется оригинальный механизм, расположенный в корпусе долота, в котором используется винтовая линия для перемещения устройства поворачивающего лопасти. Автором выявлена зависимость усилия раскрытия поворотных лопастей ДБРЛ от угла винтовой линии, определён угол подъема винтовой линии, оптимизирующий давление бурового раствора, необходимое для перемещения лопастей из рабочего положения для бурения в положение центратора низа обсадной колонны. Указанное решение и механизм его реализации безусловно составляют научную новизну настоящего диссертационного исследования.

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

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждаются результатами теоретических и экспериментальных исследований, выполненных с применением современного лабораторного оборудования, программного обеспечения, сходимостью расчётных и экспериментальных величин. Выполнено 3D моделирование долота-прототипа и новой конструкции, что позволило обосновать выбор параметров механизма перемещения лопастей.

Новизна диссертационной работы также подтверждается полученным патентом РФ.

Выводы и рекомендации, представленные в работе сформулированы корректно и обладают логической завершённостью.

4. Научные результаты, их ценность

1. К основным научным результатам диссертационной работы можно отнести исследования основных узлов ДБРЛ, в результате которых определен угол подъема винтовой линии, позволяющий оптимизировать усилие для раскрытия лопастей долота ДБРЛ, что способствует уменьшению

вероятности осложнений и аварий, связанных с нераскрытием или сломом лопастей при активации.

2. Моделирование рабочего процесса поворота лопастей ДБРЛ при угле винтовой линии 27 градусов, которая снижает давление до 1 МПа при перемещении лопастей ДБРЛ из рабочего в положение центриатора низа обсадной колонны, позволило определить напряжения и выбрать материал для критических компонентов ДБРЛ.

Результаты диссертационного исследования в значительной степени освещены в 14 печатных работах, в том числе 4 статьи в журналах из «Перечня ВАК».

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

1. Теоретически обоснованы и разработаны технико-технологические и методические решения для бурения нефтяных и газовых скважин на обсадной колонне с неизвлекаемым долотом типа ДБРЛ.

2. Сконструирован и изготовлен опытный образец ДБРЛ, подтвердивший свою работоспособность при экспериментальных исследованиях на стенде УГ-1 ООО «Перекрыватель». По результатам составлен акт испытаний №08-15-374 от 19.09.2022.

3. Изданы два учебных пособия: «Анализ геологических условий и технологических мероприятий при бурении скважин с поглощениями на Ромашкинском месторождении» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и «Анализ эффективности применяемых методов изоляции зон осложнений» для аспирантов, в которые вошли результаты диссертационных исследований.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты работы могут быть использованы при проектировании долот-башмаков с поворотными лопастями для бурения на кондукторе в районах Урало-Поволжья и Восточной Сибири. Массивные поглощения затрудняют бурение на забойных двигателях, а бурение ротором с низким

расходом резко уменьшает механическую скорость проходки. При БОК возможно бурение на низких расходах из-за малого зазора в затрубном пространстве, а эффект механической колюматации частицами шлама уменьшит вероятность поглощений. В этих условиях, даже при относительно малой МСП экономия будет достигаться за счет того, что обсадная колонна уже в скважине.

7. Замечания и вопросы по работе

Структура диссертационной работы выстроена логично, основные положения, методики и результаты исследований изложены на хорошем уровне. К сожалению, в тексте есть опечатки и стилистические неточности.

В качестве замечаний и рекомендаций можно отметить следующее:

1. При моделировании ДБРЛ рассматривалась конструкция с 6-ю лопастями (глава 3) и с 4-мя лопастями (глава 4), разработанный и изготовленный образец имеет 4 лопасти. Есть ли этому обоснование?

2. Для каких геологических условий предназначено разработанное долото-башмак?

3. Не указаны размеры и нет оценки ресурса разработанного и изготовленного долота-башмака.

4. Объект исследований «долото-башмак с раздвижными лопастями», однако термин «башмак» также используется для обозначения перемещаемой части конструкции, ответственной за поворот лопастей из рабочей зоны. Такой подход приводит к трудностям понимания процесса работы ДБРЛ.

8. Заключение по диссертации

Диссертация «Технико-технологические и методические решения для бурения на обсадной колонне с неизвлекаемым долотом-башмаком», представленная 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 Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм., а ее автор Гимазтдинова Эльвира Азатовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин.

Официальный оппонент

Профессор кафедры бурения
нефтяных и газовых скважин,
кандидат технических наук, старший
научный сотрудник



Гельфгат Михаил Яковлевич

19.09.2023

Подпись Гельфгата Михаила Яковлевича заверяю:



Сведения об официальном оппоненте:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина»

Почтовый адрес:

119991, г. Москва, проспект Ленинский, д. 65, корп. 1

Официальный сайт в сети Интернет www.gubkin.ru

Электронная почта com@gubkin.ru

телефон: 8(499)507-88-88