

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования

**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

664074 Россия, Иркутск, ул. Лермонтова, 83
телефон: +7(3952)405-000, факс: +7(3952)405-100

E-mail: info@istu.edu

ОКПО 02068249, ОГРН 1023801756120

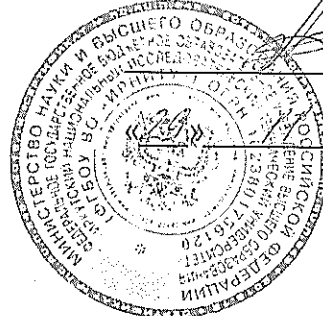
ИНН/КПП 3812014066/381201001

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «Иркутский
национальный исследовательский
технический университет», д.т.н.,
профессор

М.В. Корняков

2019 г.



№ _____
на № _____ от _____

ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет» – на диссертационную работу Поповой Марины Сергеевны «Обоснование параметров однослойных коронок, армированных синтетическими алмазными монокристаллами с повышенной термостойкостью», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.14 – Технология и техника геологоразведочных работ.

Результаты диссертационной работы Поповой М.С. обсуждены на заседании кафедры нефтегазового дела ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», на котором присутствовали 14 человек, в том числе 1 доктор геолого-минералогических наук, 3 доктора технических наук, 2 кандидата геолого-минералогических наук, 8 кандидатов технических наук. Протокол заседания кафедры № 11 от 19 ноября 2019 г.

По результатам обсуждения диссертационной работы Поповой М.С. принято следующее заключение:

1. Содержание диссертационной работы

На отзыв представлена диссертация в объеме 152 страницы, включающая введение, четыре главы, заключение, библиографический список из 98 наименований, 82 рисунков, 27 таблиц и 2 приложения, а также автореферат на 20 страницах, содержащий список публикаций автора из 8 наименований.

N 503-10
от 16.12.2019

011331

Во **введении** приводится общая характеристика работы, обосновывается ее актуальность, определяется цель, идея, задачи, излагаются защищаемые положения, научная новизна и практическая значимость.

В **первой главе** дан обзор современного состояния исследований и разработок конструкций однослойного алмазного породоразрушающего инструмента для бурения скважин. Предложена последовательность этапов исследования, схема взаимодействия параметров исследования.

Во **второй главе** представлено аналитическое исследование работы буровых коронок различной конструкции на забое скважины, описана математическая модель взаимодействия с забоем алмазных резцов однослойной коронки. Выведено выражение, определяющее толщину слоя породы, срезаемого каждым алмазом коронки при движении по линии резания. Представлена схема механических напряжений в элементах алмазной коронки при бурении скважин. Описаны особенности математического моделирования температурного режима работы однослойной алмазной коронки. Даны рекомендации по выбору геометрических параметров и схем раскладок алмазов для однослойных коронок.

В **третьей главе** описаны экспериментальные исследования процесса взаимодействия алмазной однослойной коронки с забоем скважины в процессе бурения.

В **четвертой главе** представлена разработанная конструкция и технологии использования однослойной алмазной коронки с режущими вставками, выполненными из синтетических монокристаллов термостойких алмазов. Изложены результаты испытаний и рекомендации для внедрения испытуемых образцов однослойной коронки.

2. Основные научные результаты, полученные автором

1. Разработку новых алмазных коронок необходимо производить на основании комплексного подхода, рассматривая взаимодействие с горной породой каждого алмаза коронки как элемента единой и взаимосвязанной системы с учетом термических и гидродинамических процессов.

2. Чем больше отношение расстояния в линии резания между первыми алмазами сектора и последними алмазами впередиидущего сектора (l_k) к расстоянию между алмазами внутри сектора (l_a) тем больше нагрузка, воспринимаемая алмазами первых радиальных рядов сектора.

3. Интенсификация разрушения горных пород V-VIII с пропластками пород более высоких категории по буримости достигается использованием конструкции алмазной коронки, в каждом секторе которой будет размещаться не более четырех радиальных рядов объемных алмазов

4. Равномерная нагрузка на все алмазы коронки достигается при следующих геометрических размерах матрицы по наружному диаметру: длина промывочного канала равна расстоянию между рядами объемных алмазов в секторе; длина сектора составляет три длины промывочного канала; сумма длин сектора и промывочного канала находится в пределах не более 5-5,5 диаметров объемных алмазов.

5. Снижая количество радиальных рядов в секторе на один, можно добиться уменьшения температуры нагрева алмаза на 30-40%.

6. Зависимость температуры нагрева алмаза при бурении скважины от частоты вращения инструмента и подачи промывочной жидкости не одинакова для коронок с 2, 3, 4 и 7 радиальными рядами в секторе.

7. Максимально термостойкие объемные алмазы следует располагать во втором радиальном ряду сектора.

8. Разработана конструкция однослойной алмазной коронки, оснащенной термостойкими монокристаллическими алмазами с размером зерна 1600/1250 мкм различной прочности с четырьмя радиальными рядами в секторе, внедрение которой позволило увеличить механическую скорость бурения в 1,67 раза, а проходку на коронку в 1,64 раза.

3. Значимость полученных автором диссертации результатов для развития отрасли и рекомендации по использованию результатов диссертации

Значимость результатов исследований для науки заключается в том, что разработанная модель алмазной коронки позволяет определять толщину слоя породы, срезаемую каждым алмазом, в зависимости от схемы раскладки алмазов и конструктивных параметров коронки.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что разработана конструкция однослойной алмазной коронки, оснащенной термостойкими монокристаллическими алмазами с размером зерна 1600/1250 мкм различной прочности с четырьмя радиальными рядами в секторе, внедрение которой позволит увеличить механическую скорость бурения в 1,67 раза, а проходку на коронку в 1,64 раза. Такая коронка позволит производить бурение в условиях перемежающихся горных пород на форсированных режимах.

Научно-технические решения, полученные автором в процессе исследования, подтверждены соответствующими актами о внедрении результатов исследований.

4. Апробация работы

Основные результаты диссертации опубликованы в 27 научных статьях, из них 9 статей опубликовано в профессиональных изданиях из списка ВАК Украины, 3 – из списка ВАК России и 1 статья опубликована на английском языке в издании, цитируемом в Scopus. Основные технические и технологические решения защищены 2 патентами на полезные модели и 2 патентами на изобретение.

Основные результаты диссертации прошли апробацию на 14 научно-практических конференциях, в том числе и международного значения.

5. Актуальность темы исследования

Актуальность диссертационной работы М.С. Поповой не вызывает сомнений, так как направлена на решение важной научной задачи – совершенствования геологоразведочного породоразрушающего инструмента, армированного синтетическим алмазным сырьем.

Считаем целесообразным порекомендовать автору продолжить разработку программного обеспечения, позволяющего осуществлять исследования механизма работы породоразрушающего инструмента при бурении скважин. Кроме того, результаты работы могут быть использованы при дальнейшем проектировании алмазного бурового инструмента различного сортамента.

6. Замечания

При рассмотрении работы сделаны следующие замечания:

1. Из текста диссертационной работы не ясна методика получения соотношения геометрических размеров матрицы коронки, описанных во втором защищаемом положении.
2. В диссертационной работе приведены результаты конечно-элементного моделирования распределения давления жидкости в призабойной зоне, однако, далее по тексту эти результаты нигде не учитываются.
3. Не возникло четкого понимания учета свойств горных пород при имитационном моделировании.
4. При проектировании и изготовлении экспериментального образца однослойной коронки БСО-1 не приведена схема ориентирования алмазов в матрице буровой коронки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Поповой Марины Сергеевны «Обоснование параметров однослойных коронок, армированных синтетическими алмазными монокристаллами с повышенной термостойкостью», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.14 – Технология и техника геологоразведочных

работ, является завершенной научно-квалификационной работой и содержит необходимые научно-квалификационные признаки, соответствующие п. 2 «Положения о присуждении ученых степеней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 №839адм.

По своему содержанию диссертационная работа соответствует паспорту специальности 25.00.14 – Технология и техника геологоразведочных работ: согласно раздела «Формула специальности», тема диссертации относится к области науки и техники, изучающей связи и закономерности процессов геологоразведочного производства с целью решения задач по созданию новой и совершенствованию существующей технологии производства, обладающей высоким качеством, низкой себестоимостью, повышенной производительностью, необходимой экологичностью; в разделе «Область исследований» работа соответствует пунктам 1 и 7.

Диссертация представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют большое значение для науки и практики, в частности, позволяют проводить буровые работы в геологических условиях часто перемежающихся горных пород.

Выполненная работа положительно характеризуется последовательностью изложения, достаточной степенью новизны, свидетельствует о высокой общенаучной и специальной подготовке соискателя и, несомненно, имеет научное и практическое значение. Отмечается наличие направлений дальнейших исследований.


На основании отмеченного можно заключить, что Попова Марина Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.14 – Технология и техника геологоразведочных работ.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры нефтегазового дела ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет». Протокол заседания кафедры № 11 от 19 ноября 2019 г.

Проректор по научной работе

и инновационной деятельности, к.э.н., доцент  Евгений Юрьевич Семенов

Заведующий кафедрой нефтегазового дела,

к.т.н., доцент 

Николай Александрович Буглов

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»

Россия, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83

Телефон: +7 (3952) 405-000

e-mail: info@istu.edu

<http://www.istu.edu/>

