

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Поповой Марины Сергеевны** на тему: «Научные основы разработки алмазного бурового инструмента методами компьютерного моделирования процессов разрушения горных пород», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.14. – Технология и техника геологоразведочных работ

Актуальность темы представленной диссертационной работы обусловлена тем, что в современной практике геологоразведочной отрасли основной объем бурения поисково-разведочных скважин осуществляется с использованием алмазных породоразрушающих инструментов, масштабы которого будут ежегодно возрастать в соответствии с Северо-Арктическим вектором развития экономики Страны.

При этом в настоящее время ресурсы отечественных алмазных буровых инструментов недостаточно высоки, а конструктивно не всегда универсальны для эффективной работы в разнообразных сложных горно-геологических условиях бурения.

В этой связи, тема докторской диссертации М.С. Поповой, несомненно, является весьма актуальной, а результаты ее исследований будут широко востребованы производством.

Научная новизна результатов проведенных исследований диссертации состоит в следующем:

1. Разработан комплексный подход к созданию высокоресурсного алмазного бурового инструмента, заключающийся в теоретическом анализе процессов разрушения горной породы алмазными резцами (*PDC* и алмазные резцы в виде кристаллов) и отличающийся от известных тем, что учтены гидравлические и динамические процессы, сопутствующие бурению, а именно, скорость резания-скалывания горной породы и сопротивление призабойной среды, а также использованы современные методы компьютерного моделирования.

2. Установлена аналитическая зависимость динамической глубины внедрения резца в горную породу от скорости резания-скалывания породы с учётом сопротивления призабойной среды.

3. Установлена аналитическая зависимость коэффициента сопротивления призабойной среды от скорости резания-скалывания горной породы с учётом влияния гидродинамической составляющей процесса на работу алмазных резцов.

4. Разработан метод управления алмазным бурением, предназначенный для использования в *IT*-системах, учитывающий зависимость изменения глубины внедрения резца в породу от величины сопротивления призабойной среды и износа резца, а также отличающийся комплексной оценкой таких параметров как механическая скорость бурения, энергоёмкость разрушения горной породы при бурении и величина углубления бурового инструмента за один оборот.

5. Установлено, что повышению ресурса алмазного бурового инструмента с резцами *PDC* способствует применение при его проектировании принципов метода динамизации (вращения резцов) и рационализации формы рабочей поверхности резцов.

Научная значимость диссертационного исследования заключена в разработке дополнений и уточнений основных теоретических положений механизма разрушения горных пород различной твердости и обосновании комплексного подхода в проектировании конструктивных параметров и эксплуатации алмазного бурового инструмента.

Практическая значимость работы состоит в создании методики анализа процессов разрушения горной породы с учетом множества факторов, в том числе динамики процесса резания-скалывания, которая может найти применение при проектировании бурового инструмента с алмазным вооружением как с резцами *PDC*, так и в виде кристаллов алмаза, а также в разработке методики управления алмазным бурением, предназначенной для использования в *IT*-системах, учитывающей динамические и гидравлические

процессы при разрушении горных пород алмазным буровым инструментом на основе комплексной оценки таких параметров как механическая скорость бурения, энергоёмкость разрушения горной породы при бурении и величина углубления бурового инструмента за один оборот.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций базируется на применении современных научно обоснованных и проверенных методов исследования.

Результаты диссертационного исследования опубликованы в 39 научных работах, из которых 21 опубликованы в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК Минобрнауки России. По результатам исследований получено 11 патентов РФ.

В качестве замечаний по проведенным исследованиям стоит отметить следующее:

1. В исследованиях перспектив эффективности наложения высокочастотных вибраций желательно изучить влияние этих же вибраций на ресурс самих алмазных породоразрушающих инструментов;

2. Учесть природу появления зоны предразрушения на забое с учетом температурного фактора забойного процесса с точки зрения теории термомеханического бурения;

3. Понимая масштабность выполненных исследований М.С. Поповой, которые охватывают широкий круг вопросов создания высокоресурсных алмазных буровых инструментов, хотелось бы пожелать в дальнейших своих исследованиях обратить внимание на существующие проблемы создания специализированных алмазных буровых породоразрушающих инструментов для специфичных горно-геологических условий бурения скважин с продувкой воздухом в криолитозоне.

Диссертационная работа Поповой Марины Сергеевны «Научные основы разработки алмазного бурового инструмента методами компьютерного моделирования процессов разрушения горных пород» является законченной научно-квалификационной работой и соответствует паспорту научной

специальности 25.00.14. – «Технология и техника геологоразведочных работ», а также требованиям, предъявляемым Положением о присуждении ученых степеней к докторским диссертациям, в том числе пунктам 9–14, а её автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.14. – «Технология и техника геологоразведочных работ».

к.т.н., доцент,
заведующий кафедрой
Недропользования
геологоразведочного факультета
СВФУ им.М.К. Аммосова

Тимофеев Николай
Гаврильевич

к.т.н., профессор,
профессор кафедры
Недропользования
геологоразведочного факультета
СВФУ им.М.К. Аммосова

Скрябин Рево
Миронович

Адрес: 67700, г. Якутск, Республика Саха (Якутия), ул. Кулаковского 50, каб.610
Телефон: 89142670494
Эл. почта: ng.timofeev@s-vfu.ru

Я, Тимофеев Николай Гаврильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

« 16 » 08 2022 г.

Я, Скрябин Рево Миронович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

« 16 » 08 2022 г.

Подписи Тимофеева Николая Гаврильевича и Скрябина Рево Мироновича удостоверяю:



ЗАВЕРЯЮ
Зам. начальника УРПКиП СВФУ
С.А. Калюшев
» 08 2022 г.