

## ОТЗЫВ

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

Развитие алмазного способа бурения является перспективным для сооружения скважин различного назначения. Алмазный породоразрушающий инструмент является востребованным и перспективным. Тенденции в изменении скоростей бурения в сторону увеличения вынуждают прибегать к новым технологиям, обладающим высокими показателями ресурса и производительности. При этом остаются открытыми вопросы характера взаимодействия мелкого резца с забоем, влияющего на результативность буровых работ в целом. Поэтому считаю рассматриваемую работу актуальной и весьма существенной.

Одним из основных разработанных научных положений диссертационной работы Поповой М.С. является определение влияния на эффективность процесса разрушения горных пород алмазными резцами явлений, связанных с динамическими процессами работы буровых инструментов, которые характеризуются скоростью резания-скалывания и раздавливания породы, сопротивлением призабойной среды и разрушаемой горной породы, а также гидробарическими параметрами.

Степень обоснованности и достоверности выводов и рекомендаций подтверждается апробацией и одобрением на 20 научных конференциях, в том числе международных, где автор представляла доклады.

В процессе выполнения работы соискателем получены результаты, характеризующиеся научной новизной, теоретической и практической значимостью.

Новизна результатов проведённых исследований 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 гидравличе-

ские и динамические процессы, сопутствующие бурению, а именно, скорость резания-скалывания горной породы и сопротивления 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.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций базируется на применении современных научно-обоснованных и проверенных методов исследования, таких как метод полного факторного эксперимента, метод моделирования и анализ, а также на сходимости результатов аналитических исследований и компьютерного моделирования с результатами известных экспериментальных исследований.

Настоящая диссертация Поповой М.С. посвящена решению важной для геологоразведочной отрасли проблемы – повышению ресурса породоразрушающего инструмента при высоких показателях эффективности бурения.

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных соискателем исследований изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения по теоретическому обоснованию влияния скорости резания-скалывания породы и сопротивления призабойной среды на глубину резания-скалывания породы алмазными резцами как в виде кристаллов, так и типа *PDC*.

Результаты исследований диссертанта интересны для научных, геолого-разведочных предприятий, полезны для проектно-конструкторских организаций, разрабатывающих новые буровые инструменты.

Личный вклад автора заключается в постановке научных задач, в проведении аналитических исследований, постановке и проведении компьютерного моделирования, анализе полученных результатов и их статистической значимости, в непосредственном участии в проведении исследований, обработке данных и формулировке основных выводов, результаты которых отражены в диссертации. Разработанные теоретические основы механики разрушения горных пород алмазными резцами с учётом динамических и гидравлических процессов и сопротивления среды позволили разработать конструкции нового поколения, отличающиеся высоким ресурсом.

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

Замечаний по работе нет.

Диссертационная работа Поповой Марины Сергеевны «Научные основы разработки алмазного бурового инструмента методами компьютерного моделирования процессов разрушения горных пород» соответствует паспорту научной специальности 25.00.14 – «Технология и техника геологоразведочных работ», а также требованиям, предъявляемым Положением о присуждении учёных степеней к докторским диссертациям, в том числе пунктам 9–14, а её автор Попова Марина Сергеевна заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 25.00.14 – «Технология и техника геологоразведочных работ».

Автореферат с достаточной полнотой отражает содержание и основные положения, новизну, научную и практическую значимость диссертации, личный вклад соискателя. Диссертация и автореферат написаны хорошим литературным языком.

Диссертация на соискание учёной степени доктора наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании самостоятельно выполненных соискателем исследований решена научная проблема по разработке конструкции буровых инструментов, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие геологоразведочной отрасли страны.

Автор диссертации «Научные основы разработки алмазного бурового инструмента методами компьютерного моделирования процессов разрушения горных пород» Попова Марина Сергеевна достойна присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 25.00.14 – «Технология и техника геологоразведочных работ».

Профессор кафедры разработки и эксплуатации  
нефтяных и газовых месторождений  
Санкт-Петербургского горного университета,  
доктор технических наук, доцент

Ольга Вадимовна Савенок

07.06.2022 г.

Савенок Ольга Вадимовна  
Доктор технических наук по специальности  
25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин  
25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений,  
доцент, профессор кафедры разработки и эксплуатации  
нефтяных и газовых месторождений  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»  
Адрес места работы: 199106, г. Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, д. 2  
Телефон: 8 (812) 328-84-20  
E-mail: [Savenok\\_OV@pers.spmi.ru](mailto:Savenok_OV@pers.spmi.ru)

Я, Савенок Ольга Вадимовна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



Подпись Савенок Ольги Вадимовны удостоверяю:

*Савенок О.В.*

начальника отдела  
производства *[Signature]* Е.В. Копьева

« 07 » 06 20 22 г.