

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Симисинова Дениса Ивановича «Повышение эффективности бурового шарошечного инструмента», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.05.06. –Горные машины

Диссертационная работа Симисинова Дениса Ивановича посвящена изучению очень важной, сложной и многогранной проблемы –в повышение эффективности работы бурового шарошечного инструмента за счет совершенствования их конструкции на базе установленных закономерностей формирования тепловой и силовой напряжённости опорного узла, позволяющих определить и повысить его наработку до отказа.

С целью успешного выполнения поставленной задачи докторантом проведен большой объем экспериментальных и теоретических исследований:

1. Тепловая модель опоры шарошечного долота, выполненной по схеме Р-Ш-Р-Су (ролик-шарик-ролик-торцевой подшипник скольжения) и Р-Ш-Р позволяет определить максимальную температуру основных опорных элементов опоры. Установлено, что изменение коэффициента теплоотдачи шарошки продувочному воздуху приводит к изменению коэффициента распределения теплового потока и температуры. Опора долота 250,8 ТКЗ-ПВ с промывкой имеет в 7,8 раз меньшую температуру, чем опора долота с продувкой.

2. Установлено, что тепловые потери в опоре шарошки долота, выполненного по схеме Р-Ш-Р, происходят в замковом подшипнике и составляют 60 % от всех потерь в подшипниках опоры.

3. Средние контактные напряжения в существующей конструкции в первом роликовом подшипнике в 1,5 раза больше, чем во втором. Установлено, что при предложенном изменении расположения зубков на шарошке долота 250,8 ТКЗ-ПВ, нагрузка на малый подшипник уменьшается на 18 %, а на большой увеличивается на 11 %. Это приводит к снижению контактных напряжений в первом подшипнике на 10 %, а на втором - увеличение на 5 %. При этом на 9,8 % уменьшается изгибающий момент в заделке цапфы и, соответственно, напряжения изгиба.

4. Наиболее нагруженным в существующей конструкции опоры шарошки является замковый шариковый подшипник. Контактные напряжения у этого подшипника в 1,7 раза больше, чем у первого роликового. Они превышают допустимые, что приводит к питтингу элементов подшипника.

5. Результаты исследования работоспособности замкового подшипника на физической модели подтвердили адекватность тепловой модели и методики расчета на выносливость по контактным напряжениям. Минимальный расчетный ресурс подшипника долота 250,8 ТКЗ-ПВ при максимальном постоянном осевом усилии составляет 300 минут, а у подшипника физической модели 300- 320 минут.

6. Разработана методика по изменению схемы размещения зубков за счет перераспределения нагрузки на опоры шарошки, что обеспечивает повышение эффективности работы опоры за счет выравнивание ресурса малого и большого подшипников.

7. Разработана конструкторская документация долота 1-146СЗ-АУ-Э; развальцевателя РШ 217,5-Э; фрезера ФО 125, по которой на ООО «Опытный завод технических средств бурения на газ» изготовлены опытные партии инструмента в количестве по 2 шт. Проведенные промышленные испытания показали работоспособность и эффективность разработанного инструмента на уровне аналогов.

8. Разработана конструкция герметизированной опоры долота с системой принудительной подачи смазки, которая позволяет реализовать явление избирательного переноса. Проведено обоснование и выбор смазочного материала, предложен металлоплакирующий смазочный материал на основе высокотемпературной смазки «Долотол-АУ» с присадками для образования металлоплакирующих пленок на

контактирующих поверхностях опоры долота. По результатам испытаний конструкция инструмента выдержала испытания по установленным требованиям технического задания по контракту на выполнение НИОКР №11985р/21967 от 27.06.2013 по гранту «Страт».

9. Результаты диссертации использованы:

- при проектировании опор буровых шарошечных долот на АО «Урал-бурмаш» для оценки их тепловой нагруженности;
- при проектировании буровых шарошечных долот на ООО НПП «Буринтех» для определения оптимального размещения зубков на шарошке бурового долота;
- при проектировании и производстве импортозамещающего бурового инструмента на ООО НПЦ «Технические средства бурения»;
- в учебном процессе при подготовке дипломированных специалистов по направлению «Горное дело» Уральского государственного горного университета, г. Екатеринбург.

10. Расчетный годовой экономический эффект за счет повышения проходки и сокращения спускоподъемных операций составил 2,5 млн руб. в условиях нефтешахтного производственного предприятия «Яреганефть», ООО «Лукойл Коми».

11. По разработанной технологии вибрационного упрочнения деталей опор бурового шарошечного инструмента изготовлены бурголови КС2953/60 ТКЗ Д7-Э. Промышленные испытания подтвердили эффективность применения виброупрочнения. показатели работы бурголовок с виброупрочненной опорой по стойкости и проходке на 256.8 % и 182.7 % выше серийных.

12. В целях соблюдения однотипных подходов и условий проведения испытаний бурового инструмента, выявления наилучших по техническим показателям образцов бурового инструмента на предприятиях ОАО «УГМК» внедрена «Методика оценки работоспособности и эффективности бурового оборудования и инструмента», которые позволили ярко выявить новизну данной работы:

В выявлении взаимосвязи эксплуатационных и конструктивных параметров бурового шарошечного инструмента, закономерностей формирования тепловой и силовой нагруженности, имеющих случайный характер, что позволяет обосновать и выбрать решения по повышению эффективности инструмента.

Опубликованные работы автора дают достаточно полное представление о предмете диссертации.

«Диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор - Симисинов Денис Иванович - заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.05.06 - Горные машины.

Я, Халадов Абдулла Ширваниевич даю свое согласие на включение наших персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Заведующий кафедрой «Бурение, разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»,
ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова»,
кандидат технических наук, доцент по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

А.Ш. Халадов
«30» августа 2022 г.

ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова, Институт нефти и газа, кафедра «Бурение, разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

