

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию **Кахарова Сергея Каримовича**
«Повышение надежности гидравлического оборудования буровых установок для сооружения геотехнологических скважин»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.14 – «Технология и техника геологоразведочных работ».

Диссертационная работа, представленная на отзыв, состоит из введения, четырех глав и заключения, содержит 104 страницы машинописного текста, включая 36 рисунков, 17 таблиц, список литературы из 100 наименований.

Актуальность темы исследования

Геотехнологическая добыча полезных ископаемых - технически сложная задача.

В геотехнологических методах разработки месторождений скважина является основной выработкой, которая вскрывает залежь полезного ископаемого и служит для транспортировки рабочих и продуктивных растворов при разработке залежи.

При решении основных задач, возникающих при сооружении скважин, необходимо постоянно совершенствовать технику и технологии их проходки, а также учитывать, что новые технологии должны быть менее затратными и экологически чистыми.

Основной задачей является не только поиск новых технических и технологических решений, позволяющих сократить затраты на сооружение скважин, но и в повышении скорости бурения.

В то же время данные производственных организаций свидетельствуют о сильной зависимости производительности бурения от надежности бурового оборудования, так как его недостаточная надежность приводит к простоям, авариям и значительному увеличению материальных затрат.

В связи с этим инженерно-технические работники предприятий и разработчики нуждаются в комплексной оценке причин отказов бурового оборудования и в поиске способов, обеспечивающих повышение его надежности.

Таким образом, выбранное направление диссертационного исследования, посвященного повышению надежности циркуляционной системы буровых установок, является весьма актуальным, особенно при сооружении геотехнологических скважин.

Во **введении** автор обосновывает актуальность и научно-техническое значение работ по повышению надежности бурового оборудования для бурения геотехнологических скважин, формулирует основные цели и задачи диссертационной работы.

Оценка проведенного исследования и полученных результатов

В **первой** главе автор проводит анализ источников информации, оценивает достигнутый уровень техники в области надежности буровых установок и условия их эксплуатации. Проводит анализ основных факторов, влияющих на гидроабразивное изнашивание узлов и деталей бурового оборудования в горно-геологических условиях сооружения геотехнологических скважин. На основании проведенного анализа соискателем сделан обоснованный вывод о важности задачи исследования и разработки мероприятий, направленных на повышение надежности бурового оборудования путем уменьшения интенсивности гидроабразивного изнашивания узлов и деталей, контактирующих с промывочной жидкостью в процессе бурения.

Во **второй** главе приведены экспериментальные данные по наработке на отказ различных узлов циркуляционной системы буровых установок. Установлен характер и степень изнашиваемости отдельных деталей циркуляционной системы. Подробно рассматривается износ деталей бурового насоса, также дана статистическая оценка показателей надежности элементов и узлов оборудования циркуляционной системы и определены показатели их надежности, рассчитана вероятность безотказной работы промывочной системы.

В **третьей** главе соискателем приведены результаты исследований местных глин и привозных бентонитовых глинопорошков для приготовления промывочной жидкости. Проведено сравнение их основных показателей, в котором особое внимание уделено содержанию песка. Сделан вывод о количественном влиянии

содержания песка, как на объем получаемого глинистого раствора, так и на механическую скорость бурения. Автором предложена схема установки с предварительным устройством для удаления песка при производстве глинопорошков из местных глин. В главе также уделено внимание проблеме содержания шлама в буровом растворе и предложена схема более эффективного его удаления.

В **четвертой** главе рассматривается влияние насыщенного шламом бурового раствора как на износ узлов оборудования, так и на скорость бурения и делается вывод о необходимости эффективной очистки промывочной жидкости от выбуренной породы, что значительно уменьшит абразивный износ гидравлического оборудования. В данной главе автор предлагает два пути повышения эффективности очистки бурового раствора от шлама. В первом случае предлагается оптимизировать величину зазора между буровым снарядом и стенкой скважины путем использования гладкоствольной колонны, что обеспечит оптимальную скорость восходящего потока и надлежащую транспортировку шлама. Во втором варианте предлагается использовать шламовые трубы. Обосновывается эффективность каждого из вариантов для различных условий, возникающих в процессе бурения геотехнологических скважин.

В **заключении** приведены основные выводы по диссертационной работе и практические рекомендации.

Научная новизна и практическая значимость работы

В диссертации защищаются три научных положения.

В **первом научном положении** автор на основании статистических данных доказывает, что вероятность безотказной работы элементов циркуляционной системы буровой установки, контактирующих с промывочной жидкостью, подчиняется нормальному закону распределения.

Выявленная автором зависимость подтверждает закономерность выхода из строя элементов циркуляционной системы буровой установки, ввиду ее контактирования с промывочной жидкостью.

Научная новизна защищаемого положения состоит в том, что автору удалось систематизировать и обобщить накопленный материал по отказам оборудования циркуляционной системы.

Научное положение подтверждается достаточным объемом экспериментального материала и комплексным подходом его обработки.

Во **втором научном положении** автор заключает, что применение глинопорошков с малым содержанием твердых абразивных примесей позволяет повысить качество промывочной жидкости и уменьшить износ бурового оборудования и инструмента.

Научная ценность и новизна защищаемого положения состоит в том, что автор обосновывает влияние абразивных частиц, находящихся в промывочной жидкости на износ оборудования.

Научное положение подтверждается лабораторными экспериментами, в ходе которых с высокой степенью достоверности устанавливалось содержание твердой абразивной фазы в буровых растворах.

В **третьем научном положении** автор с помощью аналитических и экспериментальных исследований показывает, что интенсифицировать вынос выбуренной породы и песка, отделившегося от стенок скважины, на дневную поверхность в наиболее неблагоприятных условиях бурения геотехнологических скважин следует путем поиска рациональной величины соотношения диаметров бурильных труб и скважины.

Научная новизна и практическая значимость защищаемого положения состоит в том, что автор путем аналитических рассуждений с привлечением экспериментальных данных показывает, что при расчете эффективности удаления песка и шлама стоит в первую очередь учитывать соотношения величины диаметров бурильных труб и скважины. Соискателем определен оптимальный зазор и предложена соответствующая компоновка бурильной колонны, позволяющая достигнуть необходимые скорости восходящего потока и обеспечить эффективную транспортировку шлама.

Достоверность защищаемого положения подтверждается аналитическими расчетами.

Замечания по диссертации

1. В работе не учитываются и иные причины, приведшие к отказу деталей, практически автором всегда полагается, что это вызвано гидроабразивным износом.

2. Автор предлагает замену деталей рабочими парами, при этом не оценивается изношенность каждой детали в паре.

3. При сравнении скоростей восходящего потока промывочной жидкости в затрубном пространстве при использовании бурильных труб СБТ-73 и ТБС-108 автор использует весьма малое значение коэффициента разработки ствола скважины ($k=1,05$), что вызывает сомнения в правильности выбора величины данного коэффициента, при этом данные по кавернометрии в работе отсутствуют.

4. Представляется целесообразным провести расчет мощности на вращение колонны труб СБТ-73 и ТБС-108 и сравнить их с затратами на увеличение расхода промывочной жидкости.

5. В работе не приводится оценка абразивности песка в зависимости от его состава и крупности фракции.

6. Автор в работе предлагает использование инструмента, не выпускающегося серийно, что может вызвать неудобство при его применении и привести к дополнительным материальным затратам.

7. Работа не учитывает возможность применения специальных добавок в промывочную жидкость, снижающих абразивное воздействие твердых частиц.

8. В работе не учитывается влияние химико-абразивного износа на циркуляционную систему.

Общий вывод по диссертационной работе

Диссертация Кахарова С.К. представляет собой самостоятельное законченное исследование, содержащее научную новизну и практическую значимость. В диссертационной работе дано новое научно-обоснованное решение задачи,

повышение надежности бурового оборудования. Автором установлена закономерность интенсивности отказов гидравлического оборудования, циркуляционной системы буровых установок от абразивного износа и предложены методы повышения безотказности и долговечности работы оборудования, контактирующего с промывочной жидкостью.

Основные результаты работы освещены в печати и доложены широкому кругу специалистов.

Автореферат диссертации и публикации по ней полностью отражают научную новизну и содержание работы. В списке научных трудов автора представлены работы, опубликованные в рекомендуемых ВАК научных изданиях.

Диссертация выполнена в соответствии с требованиями ВАК, предъявляемыми к кандидатским диссертациям, а ее автор, Кахаров Сергей Каримович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.14 «Технология и техника геологоразведочных работ».

Официальный оппонент,
кандидат технических наук,
заведующий сектором
отдела интегрированных систем и
интеллектуальной собственности
АО «Газпром промгаз»

Тунгусов
Сергей Александрович

117420, Москва, ул. Наметкина, д 6
тел. +7 495 504-42-27
E-mail: S.Tungusov@promgaz.gazprom.ru

Подпись Тунгусова С.А. заверяю.
Заместитель генерального директора по
корпоративным отношениям и
управлению персоналом
АО «Газпром промгаз»



18.02.16.

М.В. Попадько