

В диссертационный совет Д 212.269.07
при ФГАОУ ВО «Национальный
исследовательский Томский
политехнический университет», 634050,
г. Томск, пр-т Ленина, 30
Председателю диссертационного совета,
профессору Рихванову Л.П.

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Бузанова Кирилла Владимировича **«Исследование и совершенствование технологии безаварийного бурения интервалов под направления и кондукторы разведочных и эксплуатационных скважин на месторождениях Восточно-Сибирского региона (на примере Куюмбинского нефтяного месторождения)»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.14 – Технология и техника геологоразведочных работ.

Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа К.В. Бузанова «Исследование и совершенствование технологии безаварийного бурения интервалов под направления и кондукторы разведочных и эксплуатационных скважин на месторождениях Восточно-Сибирского региона (на примере Куюмбинского нефтяного месторождения)» посвящена решению одного из интересных и важных вопросов бурения разведочных и эксплуатационных скважин – предотвращению поглощений бурового раствора в верхних интервалах разреза. В этом, на мой взгляд, заключается актуальность темы диссертации. Автор предлагает технологию очистки забоя сжатым воздухом в качестве перспективного решения проблемы поглощений бурового раствора. Вопросы применения сжатого воздуха в качестве очистного агента в зонах поглощений исключительно сложны и многогранны. Их проблематику невозможно рассмотреть в рамках одного диссертационного исследования, но в своей работе автор сделал определенные шаги в направлении решения данных вопросов.

Цель и структура работы

Целью диссертационной работы является исследование и разработка новой методологии безаварийного бурения интервалов скважин под направления и кондукторы с использованием сжатого воздуха в качестве очистного агента на месторождениях Восточной Сибири. В рамках достижения поставленной цели автором были проведены теоретические и опытно-промышленные работы на скважинах Куюмбинского месторождения.

Диссертация изложена на 139 страницах машинописного текста, содержит 29 рисунков, 26 таблиц и 3 приложения. Список литературы включает 89 наименований.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Оценка научной новизны и достоверности результатов исследований

Исследования в области бурения скважин с очисткой забоя газообразными очистными агентами проводились и проводятся многими известными отечественными и зарубежными учеными. Диссертант достаточно корректно использует их результаты, проведя значительный систематизированный анализ. Одновременно, К.В. Бузановым получены новые существенные научные результаты. К наиболее важным можно отнести следующие:

- предложены модификации используемой методики расчета воздухообеспечения циркуляционной системы скважины, позволяющие наиболее точно определять аэродинамические потери давления на внешнее трение в конкретных технико-геологических условиях;
- дана количественная оценка роста давления на компрессоре при возникновении

прихвата компоновки низа бурильной колонны;

- выявлена предельная концентрация по массе транспортируемых продуктов разрушения породы забоя при очистке сжатым воздухом;
- разработана методика проведения проектных расчетов рабочего давления на компрессоре, позволяющая регулировать работу компрессорного оборудования с целью предотвращения пневморазрыва горных пород;
- определена взаимосвязь величины механической скорости проходки и требуемого расхода воздуха для обеспечения оптимальности бурения интервалов скважин в условиях опытно-промышленных работ.

Достоверность результатов исследований подтверждается:

- проведением производственного эксперимента непосредственно на объекте работ с использованием системы контроля процесса углубления скважины;
- достаточным объемом исследований, позволяющим сделать вывод о представительности и надежности их при обработке общепринятыми методами математической статистики;
- опубликованием основных положений диссертации в 17 работах, в том числе в 5 рекомендуемых ВАК РФ.

Результаты диссертационной работы многократно обсуждались на различных конференциях, научных семинарах и симпозиумах всероссийского и международного уровней, научно-практических совещаниях в г.г. Томске, Москве, Санкт-Петербурге, Иркутске и получили одобрения ведущих ученых и специалистов.

Значение результатов исследований для науки и практики

Полученные автором выводы развивают и углубляют перспективное направление применения сжатого воздуха в качестве очистного агента как меры снижения аварийности при бурении проблемных интервалов скважин на месторождениях Красноярского края, Восточной Сибири и Якутии. Это определяет значимость результатов исследований для науки.

Практическое значение результатов исследований объясняется проведенными опытно-промышленными работами, в ходе которых реализована технология ударно-вращательного бурения с продувкой интервалов под кондуктор на скважинах различных категорий Куюмбинского месторождения.

Анализ защищаемых научных положений

Автор диссертации выносит на защиту 3 научных положения. По их существу можно заключить следующее.

Первое защищаемое научное положение состоит в том, что при расчете воздухообеспечения скважины необходимо учитывать влияние шероховатости затрубного пространства, объемную долю продуктов разрушения забоя, а также алгебраический вид формулы для вычисления коэффициента аэродинамического сопротивления. При этом перечисленные факторы являются основой для модификации используемой методики расчета воздухообеспечения скважины.

Первое положение обосновано анализом математических моделей, описывающих аэродинамическую скважинную ситуацию, с использования ряда зависимостей для вычисления коэффициента аэродинамического трения, в том числе, при транспортировании различных по плотности продуктов разрушения забоя. На основании этого сделан вывод об оптимальной зависимости для подсчета коэффициента аэродинамического трения, значимости учета шероховатости и объемной доли продуктов разрушения забоя при его определении, а также об увеличении роли предлагаемых модификаций в методике расчета рабочего давления на компрессоре при увеличении расхода воздуха.

Численные результаты конечных рабочих давлений при математическом моделировании сравнивались с соответствующими значениями, полученными в процессе промышленного эксперимента.

Методика исследований и обработки результатов экспериментов вполне корректны и могут быть приняты без нареканий. Поэтому не вызывает сомнений и достоверность выводов и рекомендаций по результатам как экспериментальных исследований, так и защищаемого научного положения в целом.

Вместе с тем, хотелось бы отметить громоздкость формулировки самого положения. На мой взгляд, детализацию модификаций при формулировании положения можно опустить, поскольку их существо понятно из текстового обоснования.

Во втором защищаемом научном положении предлагается критерий безаварийности проходки скважин, использование которого позволит избежать прихватоопасных ситуации при очистке забоя скважин сжатым воздухом.

На основе экспериментальных исследований в производственных условиях автором выведена предельная массовая концентрация шлама в потоке, поддержание которой позволит обеспечить оптимальную проходку исследуемых интервалов скважин. В диссертационной работе в достаточной степени приведено обоснование применения данного критерия при бурении долотом диаметром 394 мм. Как с практической, так и с научной точки зрения важно оценить применимость сформулированных выводов в случае бурения при других диаметрах скважины. На мой взгляд, также заслуживает внимания анализ гранулометрического состава шлама при определении его предельной массовой концентрации, численной характеристики скорости витания. Интересна мысль о возможности прогнозирования размера частиц выбуренного шлама в зависимости от используемого породоразрушающего инструмента и параметров режима бурения. Сказанное может быть рекомендовано автору в качестве направлений для дальнейших исследований, поскольку затронутые вопросы являются в высшей степени проблемными, требующими значительного объема и глубины исследовательских работ.

В третьем защищаемом научном положении утверждается, что в целях недопущения ситуации разрыва пласта ввиду развития значительного расхода воздуха, регулирование рабочего давления на компрессоре необходимо производить с учетом динамической системы «скважина – пласт».

Это положение, установленное авторскими исследованиями с корректным привлечением результатов работ известных отечественных и зарубежных специалистов, возражений не вызывает. На мой взгляд, целесообразно провести корреляцию с результатами второго положения для выявления оптимального темпа регулирования работы компрессора, акцентировав внимание на многофакторности задачи. Сама по себе предлагаемая основа для проведения расчетов при проектировании технологического решения, безусловно, применима и имеет важное практическое значение.

Замечания по диссертации

Отмечаются следующие замечания по диссертации:

1. В теме диссертационной работы присутствует сочетание *«совершенствование технологии безаварийного бурения»*, однако, цель работы содержит фразу *«разработка новой методологии безаварийного бурения»*, что вносит некоторую незначительную неясность при анализе актуальности работы.

2. Большое внимание в работе автор уделяет методологии и результатам опытных испытания предлагаемой технологии, что немного оттеняет теоретическую составляющую диссертационного исследования. Главу с описанием методики и методологии средств исследований можно было немного сократить, одновременно усилив теоретическую часть.

3. В третьей главе автор делает вывод о наибольшей оптимальности методики расчета потерь аэродинамического давления Б.Б. Кудряшова. Однако, Борисом Борисовичем Кудряшовым не рассматривался вопрос расчета потерь давления на долоте. В контексте анализа формул для расчета потерь воздуха в канале движения (стр. 101 – 102) уместно было бы дать оценку применимости зависимостей для расчета потерь давления на долоте.

4. В своей работе автор уделил, по моему мнению, слишком много внимания анализу возможных осложнений на месторождениях Восточной Сибири, Красноярского края

и Якутии. При этом, в теме работы заявлено только Куюмбинское месторождение.

5. Автором не рассмотрена возможность и методология применения пневмоударного способа бурения в условиях опасностей, связанных с образованием гремучих метановых смесей в условиях возможных газопроявлений на небольших глубинах – в интервалах многолетнемерзлых пород.

Заключение по работе

Приведенные замечания не снижают научно-практической значимости диссертации и являются напутствием автору для дальнейших исследований в выбранном направлении.

Диссертационная работа К.В. Бузанова содержит совокупность новых научных результатов и положений, которые можно квалифицировать как новые достижения в создании новой технологии бурения скважин различного назначения.

Диссертационная работа имеет достаточную значимость для науки и практики в геологоразведочной отрасли.

Диссертация является самостоятельной научной квалификационной работой, соответствующей требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ.

По своему содержанию диссертация соответствует паспорту (шифру) специальности 25.00.14 – Технология и техника геологоразведочных работ.

Автор диссертации показал владение современными методами исследований, способностью к критическому анализу большого теоретического и практического материала и подготовке на его основе новых научных выводов.

Все изложенное дает основание считать, что Бузанов Кирилл Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.14 – Технология и техника геологоразведочных работ.

Официальный оппонент,

кандидат технических наук по специальности

25.00.14 – Технология и техника геологоразведочных работ,

доцент, доцент кафедры нефтегазового дела

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»,

664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, аудитория Е-218,

тел.: 3952-405753

Павел Сергеевич Пушмин
« 30 » 10 2018

e-mail: pps@istu.edu

Подпись Пушмина П.С. заверяю.

Ученый секретарь ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»



Лина Ивановна Кравцова
« 30 » 10 2018