

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

SIBIRIAN  
FEDERAL  
UNIVERSITY



СИБИРСКИЙ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной  
деятельности

ФГАОУ ВО «СФУ»,  
— С.П. Басалаева

«31» 10 2018 г.

660041, РОССИЯ, Красноярск, проспект Свободный, 79  
телефон (391)2-44-82-13, тел./факс (391)2-44-86-25  
http://www.sfu-kras.ru, e-mail: office@sfu-kras.ru

№ \_\_\_\_\_  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

## ОТЗЫВ

ведущей организации 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.

### 1. Актуальность для науки и практики.

Диссертационная работа К.В. Бузанова направлена на решение важной задачи по предотвращению поглощений промывочной жидкости при проходке интервалов скважин под направление и кондуктор на месторождениях Восточно-Сибирского региона. Проблема интенсивного ухода бурового раствора при углубке скважин характерна для целого ряда месторождений Красноярского края, Иркутской области и Якутии, вызывая существенные дополнительные издержки при их освоении. По мнению автора, применение газообразного очистного агента в контексте ударно-вращательного бурения осложненных интервалов скважин, позволит повысить эффективность проходки.

Газообразные очистные агенты имеют широкий спектр применения: при бурении эксплуатационных метановых скважин на месторождениях каменного угля, строительстве скважин в пустынных регионах в условиях дефицита технической воды, вскрытии продуктивных отложений с низкими коллекторскими свойствами. Значительный объем буровых работ с применением продувки скважин воздухом выполнен отечественной горнорудной промышленностью.

Несмотря на достижения современной науки и техники в области компрессорного машиностроения и повышения надежности механизмов, действующими методиками расчета параметров циркуляционной системы продувки скважин остаются методики, разработанные в 60-х годах XX века. Следует отметить, что текущее состояние отраслевой промышленности предполагает постоянно меняющиеся технико-геологические условия ведения буровых работ.

Учитывая вышеизложенное, модификация применяемых методик воздушноснабжения циркуляционной системы скважины, разработка рациональных технологических параметров режима бурения с очисткой забоя воздухом и конкретизация их уникальными горно-геологическими условиями проходки скважин являются на сегодняшний день актуальными задачами, требующими научно-практического подхода к решению.

### 2. Научная новизна работы.

Научную новизну исследования можно отразить следующим тезисом: модифицированная в диссертационной работе методика расчета воздушноснабжения циркуляционной системы скважины и разработанные рекомендации безаварийности

бурения позволяют эффективно проходить интервал скважин под кондуктор с продувкой воздухом в уникальных технико-геологических условиях Куюмбинского месторождения.

### **3. Научные результаты.**

Научные и практические результаты диссертационного исследования заключаются в следующем:

1) Установлена реальная значимость влияния объемной доли продуктов разрушения забоя в воздухе на коэффициент аэродинамического трения потока в затрубном пространстве и необходимость отражения данного фактора на конечный результат расчета требуемого давления на компрессоре.

2) Сформулирован критерий безаварийности процесса бурения с очисткой забоя воздухом, основанный на выявленной предельно-допустимой расходной массовой концентрации (критерий РМК) продуктов разрушения забоя в несущем потоке воздуха для уникального сочетания горно-геологических условий и технико-технологических параметров проходки скважин на Куюмбинском нефтяном месторождении.

3) Разработана методика проведения проектных расчетов ожидаемого рабочего аэродинамического давления в циркуляционной системе скважины, позволяющая установить закономерность регулирования параметров работы компрессорного оборудования для предотвращения ситуации пневморазрыва горных пород.

4) Выявлены закономерности роста давления на компрессоре, влияющие на состояние и стабильность процесса углубления скважины и позволяющие модифицировать действующую методику расчета воздухообеспечения для условий бурения скважин на Куюмбинском нефтяном месторождении.

5) Определены закономерности взаимосвязи величины механической скорости бурения и требуемого расхода воздуха в циркуляционной системе, позволяющие качественно и эффективно проходить проблемные интервалы скважин на Куюмбинском месторождении.

### **4. Практическая ценность работы.**

На основании выполненных теоретических и экспериментальных исследований получена необходимая информация для разработки технологии и техники шароструйного бурения скважин:

1) В разработанной технологии оптимизации процесса строительства скважин на Куюмбинском месторождении, позволяющей эффективно производить бурение проблемных интервалов катастрофических поглощений промывочной жидкости.

2) В формировании модифицированной расчетной методики воздухообеспечения циркуляционной системы скважины, применимой для проведения проектных расчетов на ее безаварийное бурение.

3) В значительном снижении расхода компонентов для приготовления очистного агента и возможности проведения буровых работ в интервалах под направление и кондуктор в условиях дефицита технической воды.

### **5. Реализация результатов исследований:**

1) Выводы и рекомендации проведенного исследования были использованы компаниями ООО «Интес» и ООО «Коралайна Инжиниринг» при проведении буровых работ на Куюмбинском месторождении.

2) Модифицированная методика расчета воздухообеспечения скважин была использована компаниями ООО «Рус-КР» и ООО «Восточная буровая компания» при составлении технико-технического предложения по реализации программы работ опережающего строительства секций направлений и кондукторов в ходе проведения конкурсных процедур на соответствующие виды работ для нужд компаний-Заказчиков.

3) Полученные результаты использовались при проведении учебных занятий в Национальном исследовательском Томском политехническом университете по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин».

### **6. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации**

1) Проведенные исследования создали научную базу для последующих работ, важнейшими из которых, на наш взгляд, являются разработка универсальной методики

расчета воздухообмена циркуляционной системы для ряда горно-геологических условий, а также тиражирование технологии очистки забоя воздухом в контексте ударно-вращательного бурения интервалов скважин под направление, кондуктор и техническую колонну на вовлекаемых в сеть освоения месторождениях Восточной Сибири.

2) Модификации и дополнения к существующей методике расчета могут быть приняты на вооружение компаниями, оказывающими сервисные услуги по строительству скважин различных категорий на месторождениях полезных ископаемых, при подготовке технико-экономических предложений.

3) Сформулированные автором выводы по применению технологии очистки забоя воздухом и положения позволяют определить ресурсоэффективность ударно-вращательного бурения с продувкой на стадии проектирования и рекомендуются научно-исследовательским институтам и проектным организациям, занимающихся разработкой новой и совершенствованием существующей технологии бурения скважин.

4) Результаты проведенных исследований могут оказать помощь высшим учебным заведениям в актуализации специальных разделов дисциплины «Аварии и осложнения при бурении скважин».

#### **7. Замечания и пожелания по работе**

В качестве основных замечаний и пожеланий по работе считаем долгом отметить:

1) Технология бурения с очисткой забоя воздухом имеет ограничения в области своей применимости. Автору следовало бы более четко выделить благоприятные условия проходки скважин с применением продувки забоя.

2) Целесообразно подробнее описать технологию забуривания скважины при использовании воздуха в качестве очистного агента. Существует ли риск запыления устьевой зоны и как с бороться с этим явлением?

3) В работе не отражены вопросы комплектования буровой установки компрессорным оборудованием. Исходя из чего был сделан выбор в пользу используемых компрессоров при проведении опытно-промысловых работ?

4) В связи с чем на экспериментальных скважинах не был достигнут проектный забой при проведении опытных работ?

5) Интересны результаты ситового анализа шлама на предмет его гранулометрического состава. Это позволит с большей точностью определить требуемую скорость потока в затрубном пространстве.

6) Следовало бы более подробно провести технико-экономическое обоснование с акцентированием на ключевые показатели оценки инвестиций.

Вышесказанные замечания не носят принципиального характера и в целом не снижают ценности и значимости проведенных автором исследований.

#### **8. Заключение**

Диссертация является законченной научно-исследовательской работой, выполненной соискателем на высоком научном уровне.

Выводы и рекомендации базируются на результатах производственного эксперимента в строительстве скважин на Куюмбинском месторождении с привлечением современных практических и теоретических подходов. Отмечается наличие направлений дальнейших исследований.

Диссертация написана единолично, содержит совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, имеет внутреннее единство и свидетельствует о вкладе автора в науку. Работа написана грамотным литературным языком, оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации и отражает наиболее важные ее положения. Основное содержание работы достаточно полно изложено в публикациях автора.

Диссертационная работа Бузанова Кирилла Владимировича содержит необходимые научно-квалификационные признаки, соответствующие п. 9–14 «Положения о порядке

присуждения ученых степеней», применительно к ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.14 – Технология и техника геологоразведочных работ.

Отзыв на диссертацию обсужден и одобрен на научном семинаре кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин» (протокол № 2 от 15 октября 2018 г.) и рекомендован в качестве официального отзыва ведущей организации.

Наталья Геннадьевна Квеско

доктор технических наук, старший научный сотрудник  
профессор кафедры бурения нефтяных и газовых скважин  
Института нефти и газа ФГАОУ ВО «СФУ»  
660041, г. Красноярск, пр. Свободный 82, стр.6, корп. 25  
тел.: +7-391-206-29-36  
e-mail: info@sfu-kras.ru, kveskong@gmail.com  
сайт: sfu-kras.ru



Неверов Александр Леонидович

кандидат технических наук  
доцент кафедры бурения нефтяных и газовых скважин  
Института нефти и газа ФГАОУ ВО «СФУ»  
660041, г. Красноярск, пр. Свободный 82, стр.6, корп.25  
тел.: +7-391-206-28-95  
e-mail: info@sfu-kras.ru, neveroff\_man@mail.ru  
сайт: sfu-kras.ru



подпись