



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное агентство по недропользованию  
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
**ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ**

ИНН 7734001917 КПП 773401001 ОАО «МОСКОВСКИЙ КРЕДИТНЫЙ БАНК» БИК 044525659 кор. счет 30101810745250000659  
рас. счет 40502810500000004328 ОКВЭД 74.20.2, 74.20.55

24 ДЕК 2015

№ 05/2674

На Ваш исх. от.

№

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор ФГУГП  
«Гидроспецгеология», к.т.н.



*А.А. Анненков*  
А.А. Анненков  
декабря 2015 г.

### ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу  
Джураева Рустама Умархановича

**«Исследование температурного режима при бурении геологоразведочных скважин с продувкой воздухом и использованием системы утилизации тепла», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.14 –Технология и техника геологоразведочных работ.**

#### Актуальность темы диссертации

Бурение геологоразведочных скважин в многолетнемерзлых породах имеет специфические особенности, в основе которых лежит важнейшая роль температурного фактора. В результате теплового воздействия буровых растворов на лед, цементирующий минеральные частицы породы (в основном песка), связность и прочность последней резко снижается. Это приводит к возникновению осыпей и обвалов стенок скважины, т.е. является причиной осложнений и аварий. Все эти особенности снижают рост производительности и качество колонкового разведочного бурения в сложных природных условиях Крайнего Севера и северо-востока Сибири. Часть проблем решается применением технологии бурения геологоразведочных скважин с продувкой сжатым воздухом. Однако в этом случае повышается энергоемкость бурения за счет применения компрессорных установок, мощность привода которых значительно больше, чем у насосов, применяемых в аналогичных условиях. Кроме того, существенно возрастает влияние высокой температуры на выходе из компрессора, что требует эффективного охлаждения подаваемого в скважину воздуха.

Поэтому решения задачи, связанной с регулированием температурного режима циркулирующей промывочной среды и оценкой тепловой мощности, выделяемой на забое скважины, является актуальной задачей. Кроме того, является существенной и повышение эффективности работы компрессора при бурении скважин с продувкой.

### **Содержание работы**

Работа «Исследование температурного режима при бурении геологоразведочных скважин с продувкой воздухом и использованием системы утилизации тепла» содержит 137 страниц машинописного текста, включающая введения, пять глав, заключение, библиографический список из 98 наименований, 38 рисунков, 17 таблицы и 4 приложения, а также автореферат на 23 страницах, содержащий список публикации автора из 13 наименований. Работа выполнена на кафедре Механизации, автоматизации и энергетики горных и геологоразведочных работ института современных технологий геологической разведки, горного и нефтегазового дела федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (ФГБОУ ВО «МГРИ – РГГРУ»).

### **Апробация работы**

Результаты исследований по теме освещены в 13 опубликованных работах, в том числе 4 в издательствах, рекомендованных ВАК.

Основные положения диссертации докладывались на:

- Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов. (Екатеринбург, 2010 г.);

- XI международной конференции, посвященной 95-летию МГРИ-РГГРУ «Новые идеи в науках о Земле». (Москва, 2013 г.);

- Всероссийской научно-практической конференции с международным участием посвященной 80-летию основания Старооскольского ГРТ имени И.И. Малышева. (Старый Оскол, 2014 г.);

- Международной конференции «Молодые – наукам о Земле». (МГРИ-РГГРУ, 2014г.);

- II Всероссийской научной конференции «Малышевские чтения». (Старый Оскол, 2015 г.);

- Международной научно-практической конференции «Новые идеи в науках о Земле». (МГРИ-РГГРУ, 2015 г.)

### **Научная новизна исследований и научные результаты**

Научная новизна исследований заключается в получении следующих результатов:

1. Получена зависимость температуры воздуха на холодном выходе вихревой трубы, нагнетаемого в бурильные трубы, от давления воздуха;

2. Установлена зависимость температуры горячего потока вихревой трубы от давления воздуха;

3. Предложена математическая модель температурного режима скважины с использованием вихревой трубы, учитывающая изменения начальной температуры от давления воздуха;

4. Установлена экспериментальная зависимость теплового потока, выделяющегося на породоразрушающемся инструменте, от режима бурения;

5. Предложена новая система утилизации теплоты ДВС компрессора и избыточного воздуха, выходящего с горячего выхода вихревой трубы.

### **Теоретическое и прикладное значение результатов диссертационной работы**

Прикладное значение приоритетных результатов заключается в повышение технико-экономической и геологической эффективности бурения геологоразведочных скважин с продувкой воздухом в многолетнемерзлых породах путем повышения эффективности работы компрессора и нормализации температурного режима скважины.

Следует отдельно отметить основные научные и практические результаты диссертационного исследования, а именно:

1. Проведенные экспериментальные исследования позволили обосновать возможность применения вихревой трубы для обеспечения температурного режима скважины при бурении геологоразведочных скважин с продувкой воздухом в многолетнемерзлых породах.

2. Предложена система утилизации теплоты ДВС компрессора, выхлопных газов и горячего воздуха, выходящего с горячего конца вихревой трубы, которая позволяет снизить затраты на энергоресурсы.

3. Экспериментально получены зависимости, которые позволяют рассчитать температуру холодной и горячей фракции вихревой трубы, при различных давлениях воздуха.

4. Получена зависимость, которая позволяет определить величину теплового потока при использовании вторичных энергоресурсов дизельного компрессора с применением вихревой трубы.

5. Выполнены исследования температурного режима скважины в процессе бурения и предложены способы его нормализации в условиях геологоразведочного бурения в многолетнемерзлых породах, на основе моделирования температурного режима скважины.

6. Получена зависимость, позволяющая определить температурный режим, бурящийся скважины в зависимости от давления компрессора и других технологических параметров при использовании вихревой трубы.

7. Установлена зависимость, описывающая связь количества теплоты, которая выделяется на забое в зависимости от скорости объемной разрушения, последняя, в свою очередь, определяется технологическими параметрами бурения.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. В третьем пункте научной новизны предложена математическая модель температурного режима скважины с использованием вихревой трубы, учитывающая изменения начальной температуры от давления воздуха, которая не является научной новизной, а служит инструментом для выявления научной новизны.

2. На страницы 41 предлагается система утилизации теплоты ДВС привода компрессора и горячего воздуха, выходящего с горячего конца вихревой трубы, где применяется сопло. Утверждается, что за счет применения сопла, в которой происходит эффект эжекции, снижается сопротивление выхлопных газов, создаваемая теплообменником. Следовательно, в ДВС снижается расход топлива. В диссертации не приведены расчеты, показывающие величину снижения расхода топлива.

### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы**

1. Проведенные исследования создали научную основу для дальнейших работ по повышению эффективности бурения геологоразведочных скважин в многолетнемерзлых породах с продувкой воздухом.

2. Результаты работы могут быть использованы при бурении геологоразведочных скважин в многолетнемерзлых породах, полученные результаты позволяют прогнозировать параметры температурного режима при бурении геологоразведочных скважин.

3. Разработанная конструкция системы утилизации теплоты ДВС привода компрессора может обеспечить не только скважину охлажденным воздухом при бурении в многолетнемерзлых породах, но и отопление помещения буровой установки утилизированной теплотой.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Диссертационная работа Джураева Рустама Умархановича является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технические и технологические разработки, имеющие существенное значение для повышения эффективности геологоразведочных работ в многолетнемерзлых породах, соответствующие «Положению о порядке присуждения ученых степеней», применительно к ученой степени кандидата наук.

По своему содержанию диссертационная работа соответствует паспорту специальности 25.00.14 - Технология и техника геологоразведочных работ, п. 1.

Джураев Рустам Умарханович показал владение широким спектром современных методов экспериментальных исследований и обработки полученных результатов, способность систематизировать и комплексно представлять большой теоретический и экспериментальный материал, формулировать оригинальные научные выводы. Выполненная работа отличается стройностью и последовательностью изложения, достаточной степенью новизны, свидетельствует о

высокой общенаучной и специальной подготовке диссертанта и, несомненно, имеет научное и практическое значение.

Научные положения, выносимые на защиту, убедительно обоснованы и подтверждаются результатами проведенных соискателем аналитических и натурных исследований. Основные результаты работы апробированы на научных семинарах, научных конференциях различного уровня. Основные вопросы диссертации освещены в 13 опубликованных работах, в т. ч. 4 в журналах из перечня ВАК. Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации.

Все вышеизложенное позволяет сделать заключение, что рассматриваемая диссертационная работа соответствует требованиям ВАК Министерства образования и науки РФ по п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Джураев Рустам Умарханович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.14 – «Технология и техника геологоразведочных работ».

Отзыв на диссертационную работу Джураева Рустама Умархановича рассмотрен на заседании Научно-технического совета Федерального государственного унитарного геологического предприятия «Гидроспецгеология» (протокол № 67 от 22.12.2015 г.).

Первый заместитель генерального директора ФГУПП «Гидроспецгеология», Заслуженный геолог РФ, лауреат премии Совета Министров СССР и Правительства Российской Федерации в области науки и техники, к.т.н.



М.Л. Глинский

*Подпись М.Л. Толмечко заверяю.  
Инженер 1 категории ОК*



*(Подпись И.И. Рабкина)*