

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Гайдарова Азамата Миталимовича на тему «Исследование и разработка полимеркатионных растворов для строительства скважин в сложных горно-геологических условиях», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин.

Ознакомившись с представленной диссертацией, её авторефератом, публикациями соискателя и результатами опытно-промысловых испытаний разработанных технико-технологических решений, сообщаю.

Представленная диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 173 наименования. Содержание диссертационной работы изложено на 210 страницах и включает рисунки, таблицы, приложения.

Во введении обоснована актуальность направления исследований, определены основные задачи, сформулирована научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методы решения, положения, выносимые на защиту.

В первой главе по результатам анализа выявлены основные недостатки применяемых промывочных жидкостей при строительстве скважин в сложных горно-геологических условиях (глинистая агрессия, значительная концентрация солей и рапы, высокие температура и давление) на примере Астраханского газоконденсатного месторождения. Рассмотрены существующие методы исследования ингибирующих свойств буровых растворов в лабораторных и промысловых условиях, определены их недостатки.

Во второй главе изучены основные типы контактов между структурными элементами глинистых пород - коагуляционные, переходные (точечные) и фазовые и изучена прочность этих контактов. Установлено влияние степени



литификации на свойства глинистых пород через развитие межструктурных контактов. Выделено пять групп глинистых пород по наличию разных типов контактов структурных элементов и определены основные проблемы при строительстве скважин в рассматриваемых геолого-технических условиях.

Выполнено обоснование методик для оценки ингибирующих и крепящих свойств буровых растворов, показателей коллоидной фракции, устойчивости к агрессиям, наработки, увлажняющей способности бурового раствора и разрушения горных пород.

Третья глава посвящена разработке полимеркатионных буровых растворов. Установлены недостатки анионных и неионных буровых растворов с водной дисперсионной средой. Предложен компонентный состав полимеркатионных промывочных жидкостей. Выполнены исследования по оценке устойчивости катионных полимеров к полисолевой и температурной агрессиям. Разработаны составы пресного, ингибирующего, соленасыщенного и термостойкого полимеркатионных буровых растворов.

В четвертой главе рассмотрена проблема повышения седиментационной устойчивости полимеркатионных буровых растворов с возможностью управления структурно-реологическими показателями. Установлено, что взаимодействие глинистых частиц происходит посредством взаимодействия порожденных глинистыми частицами водных супрамолекулярных каркасов при их перекрытии. Также, рассмотрена проблема образования нерастворимых полиэлектролитных комплексов и предложена методика для оценки растворимости ПЭК. Разработан алгоритм управления технологическими свойствами и показателями полимеркатионного бурового раствора.

В пятой главе представлены результаты промысловых работ с применением разработанных составов полимеркатионных буровых растворов. По результатам промысловых испытаний разработанные составы включены в проектные документы.

В конце каждой главы представлены промежуточные выводы. В



заклучении представлены наиболее важные теоретические и практические результаты диссертационной работы.

## **1. Актуальность темы диссертации**

При строительстве скважин в сложных горно-геологических условиях значительно повышается вероятность возникновения осложнений вызванных неудовлетворительными технологическими свойствами применяемых промывочных жидкостей. При проходке глинистых, солевых и подсолевых отложений требования к основным параметрам буровых растворов могут значительно меняться.

С учетом этого, важной является проблема разработки высокоэффективных буровых растворов, устойчивых к различного вида агрессиям, для повышения технико-экономических показателей строительства скважин в рассматриваемых условиях.

## **2. Научную новизну составляют**

1. Обоснованы и разработаны составы буровых растворов для разбуривания неустойчивых глинистых отложений на основе катионных полимеров, реализующих эффекты улучшения ингибирующих и крепящих свойств растворов за счёт гидрофобизации и коллоидной защиты гидрофильных поверхностей твёрдой фазы при концентрации катионных полимеров стабилизаторов (1,0 - 5,3%), превышающих порог коагуляции растворов.

Разработанные научно обоснованные составы буровых растворов обладают стабильными показателями основных технологических свойств и позволяют предупредить возникновение осложнений при бурении в интервалах залегания неустойчивых глинистых отложений.

2. Обоснованы и разработаны составы буровых растворов для разбуривания солевых и подсолевых отложений на основе катионных полимеров, реализующих эффекты усиления устойчивости к полисолевой агрессии вплоть до

насыщения и повышения термостойкости в интервале 120-200 °С.

Разработанные научно обоснованные составы буровых растворов обладают стойкостью к солевой агрессии, действию высоких температур и давлений, встречающихся при разбуривании солевых и подсолевых отложений на рассматриваемых территориях.

3. Разработана технология получения полимеркатионного раствора, предупреждающая образование нерастворимых полиэлектролитных комплексов (ПЭК) за счёт ввода в систему низкомолекулярных электролитов натрия (калия, кальция или аммония), которые при содержании выше пороговой концентрации блокируют контакты между катионными и анионными полимерами.

Научно обоснована технология обработки полимеркатионного бурового раствора для предупреждения образования нерастворимых полиэлектролитных комплексов.

### **3. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в работе, подтверждается:**

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается тем, что автор применил современные методы исследований, статистической обработки, четко сформулировал и проверил на практике принятые допущения при аналитическом решении задач. Исследования проводились с применением современных методик и базировались на значительном объеме фактических данных, а основные разработки и рекомендации проверены с учетом реальных скважинных условий. Предложены авторские методики оценки некоторых параметров технологических свойств буровых растворов, показавшие свою достоверность.

### **4. Значимость для науки и практики результатов диссертационных исследований автора**

Значимые научные результаты, полученные соискателем, заключаются в



методологии исследований и разработке научно обоснованных составов полимеркатионных буровых растворов с управляемыми технологическими свойствами.

А также, в научном обосновании обработки полимеркатионных буровых растворов для предупреждения образования нерастворимых полиэлектролитных комплексов.

Практическую ценность представляют составы пресного, ингибирующего, соленасыщенного и термостойкого полимеркатионных буровых растворов, часть из которых уже прошли успешную промышленную апробацию на скважинах Астраханского ГКМ, Оренбургского НГКМ и включенные в проектные документы ПАО «Газпром».

Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе при подготовке студентов по направлению «Нефтегазовое дело».

## **5. Оценка содержания и завершенности диссертации и автореферата**

Диссертационная работа Гайдарова А.М. является завершенной, по оформлению и содержанию, научно-квалификационной работой. Отвечает требованиям ВАК при Министерстве образования и науки РФ.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации и отражает все наиболее значимые результаты.

## **6. Публикации, отражающие основное содержание диссертации**

По теме диссертации опубликовано 45 печатных работ, из них 38 в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для публикации материалов докторских и кандидатских диссертаций, получено 32 патента.

## **7. Замечания по диссертационной работе**

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. На рисунке 2.4 (стр. 74) представлены результаты оценки

устойчивости образцов пермотриасовых отложений, при этом, отсутствует подробный анализ полученных результатов, а также, не понятна причина расхождения значений концентрации катионного полимера на фотографиях и на подписях к рисунку.

2. Автор применяет термин «штукатурные» свойства бурового раствора, не совсем понятно, что понимать под этим свойством и как оценивать.

3. Во 2-ой главе выделено пять групп глинистых пород по наличию разных типов контактов структурных элементов, определены требования к буровым растворам, соответствующие ожидаемые осложнения в процессе бурения, а в результате на странице 163 представлен алгоритм управления технологическими свойствами для трех.

4. На рисунке 5.1 представлена динамика роста механической скорости бурения, однако, не совсем понятно, указанный рост скорости достигнут только за счет применения разработанных буровых растворов или какие-то еще изменения были в технологии бурения (инструмент, режимы, материалы и другие).

Небольшие замечания по оформлению работы переданы лично автору.

## **8. Заключение**

Считаю, что диссертационная работа Гайдарова Азамата Миталимовича, отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней ВАК при Министерстве образования и науки РФ, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 с изменениями, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016 года №335 (п. 9, п. 32), предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне, самостоятельно, является оригинальной, завершенной научно-квалификационной работой. В диссертационной работе изложены научно-обоснованные технические и технологические решения по разработке полимеркатионных буровых растворов для строительства скважин, имеющие существенное значение для развития



страны. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Автор диссертационной работы, Гайдаров Азамат Миталимович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин.

**Официальный оппонент:**

и.о. заведующего кафедрой  
«Нефтегазовые технологии»  
Федерального государственного  
автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Пермский национальный  
исследовательский  
политехнический университет»,  
доктор технических наук по  
специальности 2.8.2. Технология  
бурения и освоения скважин,  
доцент

Чернышов Сергей Евгеньевич

Адрес: 614990, Россия, г. Пермь,  
Комсомольский пр-т, 29.

Телефон: +7 (342) 212-39-27.

E-mail: rector@pstu.ru

Тел.: +7(342) 2-198-292

Сот.: +7-902-795-18-11

E-mail: chernyshov@pstu.ru

08.02.2023г.

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись Чернышова Сергея Евгеньевича заверяю:

Ученый секретарь ФГАОУ ВО «ПНИПУ»



В.И. Макаревич