

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук Коваль Максима Евгеньевича на диссертационную работу Шаляпиной Адели Данияровны на тему «Разработка технологической жидкости для сохранения устойчивости глинистых пород при бурении скважин», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин

В результате ознакомления с диссертационной работой, статьями и патентом автора, опубликованными в печати, а также авторефератом и документами, подтверждающими объективность проведенных исследований, мной установлено следующее:

1. Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа Шаляпиной Адели Данияровны посвящена разработке технологической жидкости для сохранения устойчивости глинистых пород при бурении скважин. Бурение в таких породах сопровождается осыпями и обвалами, что приводит к прихватам бурильной колонны и увеличению времени проработок. Это сказывается на росте времени и затратам материалов на устранение осложнений. Исходя из этого, приобретают актуальность исследования по разработке эффективных рецептов технологических жидкостей, обеспечивающих устойчивость стенок скважины в интервалах глинистых пород.

2. Научная новизна основных положений диссертации, выводов и рекомендаций

Научная новизна заключается в том, что:

– обоснован физико-химический механизм ингибирования путём замещения катионов металлов в межслоевом пространстве глинистых минералов на катион калия;

– укрепление стенок скважины достигается благодаря заполнению порового и трещиноватого пространств гелевым образованием поливалентных металлов и силикатами щелочных металлов;

– гидрофобизация поверхности глинистых отложений обеспечивается асфальтенами и сульфированным битумом.

Помимо этого, Шаляпиной А. Д. получена математическая модель, описывающая зависимость между лабораторным временем стабильного состояния глинистых образцов и фактическим временем устойчивого состояния стенок скважин, позволяющая регулировать время устойчивого состояния глинистых отложений при бурении боковых стволов на месторождениях Сургутского и Вартовского сводов. Также разработана методика проведения лабораторных исследований воздействия технологических жидкостей на прессованные цилиндрические образцы из дезинтегрированного керна пласта БВ₁ Ватьеганского месторождения в модернизированном НТНР фильтр-прессе.

3. Теоретическая и практическая значимость работы

В работе теоретически обосновано комплексное действие на неустойчивые глинистые породы среднего катагенеза реагентов, обладающих ингибирующим, крепящим и гидрофобизирующим свойствами. Выполнено ранжирование химических реагентов, используемых при разработке технологической жидкости, по видам действия: ингибирование (хлорид калия, полиэтиленгликоль, формиат калия, карбоксилигносульфонат пековый, карбонат калия); укрепление стенок скважины (силикаты натрия, калия); гидрофобизация (комплексный реагент сульфированный асфальт и окисленный битум, битуминозный водорастворимый сульфонат, сульфированный асфальт, природный асфальт), что позволило обосновать влияние реагентов на время устойчивого состояния глинистых образцов.

Значение полученных Шаляпиной А. Д. результатов для практики подтверждается патентом на изобретение РФ № 2787698, по которому разработанная соискателем технологическая жидкость обеспечивает при бурении боковых стволов устойчивость глинистых отложений в стабильном состоянии на протяжении 13 суток. Применение разработанной технологической жидкости при бурении боковых стволов скважин 527Л куста 12 Восточно-Перевального месторождения и 706Л куста 27 Ватьеганского месторождения, позволило пробурить боковые стволы без осложнений, и получить потенциальный экономический эффект, от предотвращения затрат на ликвидацию осложнений, в размере 6,1 млн руб.

4. Общая оценка содержания диссертации

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, по каждой из которых сделаны выводы, в конце работы приведено заключение, перечень сокращений, список использованных источников и приложения. В списке литературы приведено 112 источников, среди которых работы как отечественных, так и зарубежных авторов. Общий объем работы составляет 149 страниц, включая 20 таблиц, 36 рисунков и 6 приложений.

Во введении автором обоснована актуальность темы диссертационного исследования, рассмотрена степень разработанности темы, сформулированы цель и задачи работы, указаны объект и предмет исследования, представлена научная новизна, теоретическая и практическая значимость, методология и методы исследований, представлены положения, выносимые автором на защиту, отражён личный вклад автора. Также приведены сведения о достоверности и апробации результатов работы, выполненных публикации по теме диссертации.

В первой главе рассмотрены причины возникновения осложнений при бурении в интервалах залегания глинистых пород на месторождениях ООО «ЛУ-КОЙЛ-Западная Сибирь». Приведен литературный обзор мнений, высказанных исследователями данного вопроса. Сделан анализ методов сохранения устойчивости глинистых пород при бурении в интервалах их залегания. Рассмотрены общие принципы сохранения устойчивости стенок скважин при бурении боковых стволов в интервалах залегания неустойчивых глинистых пород. Дан анализ применяемых буровых растворов Ватьеганского

месторождении и способы перекрытия неустойчивых глинистых пород, перечислены возникающие при бурении сложности.

Вторая глава посвящена обоснованию подходов к исследованиям и разработке технологической жидкости для сохранения устойчивости глинистых пород при бурении скважин. Рассмотрены физико-химические механизмы работы ионов калия, гидрофобизирующих веществ, экранирование полимеров, кольматантов и силикатов щелочных металлов. Приведено обоснование выбора химических реагентов, обеспечивающих ионообменные реакции, оказывающих капсулирующее действие, обладающих крепящими свойствами, выполняющих кольматацию и гидрофобизацию глинистых пород.

Рассмотрены методы исследований глинистых образцов в технологических жидкостях, включая определение диспергируемости шлама при нагреве в динамических условиях, изменение прочности глинистого материала после определения диспергируемости шлама, метод исследования линейного увеличения высоты глинистых образцов в технологических жидкостях.

Приведено описание разработанной методики проведения лабораторных исследований по оценке устойчивости глинистых пород в технологических жидкостях с применением НТНР фильтр-пресса.

Выполнено планирование экспериментов для оптимизации состава технологических жидкостей и обоснована методика оценки совместимости применяемых при бурении скважин растворов.

В третьей главе приводятся результаты лабораторных исследований.

Показано, что в зависимости от литогенеза глинистых пород следует применять различные промывочные жидкости, обеспечивающие устойчивость ствола скважины в интервалах их залегания. В том числе для сохранения устойчивости глинистых пород среднего катагенеза в состав стабилизирующей жидкости должны входить как ингибиторы набухания глин, гидрофобизаторы-микрокольматанты на основе сульфированных асфальтов с окисленными битумами и полигликолями, так и силикаты в качестве крепящей добавки.

Приведена динамика изменения прочности образцов глинистых пород при определении агрегативной (объемной) твердости после воздействия бурового раствора (Bulk Hardness Test) после их термостатирования в динамических условиях в растворах с такими ингибирующими добавками, как Ингидол ГГЛ, Асфасол, Гильсонит, Soltex. На основе полученных результатов сделан вывод об эффективности применения Ингидола ГГЛ в концентрации 2 %.

По результатам исследований влияния химических реагентов на изменение линейных размеров образцов показано, что наиболее эффективными ингибиторами набухания глинистых минералов являются хлорид калия, силикат натрия и полиэтиленгликоль.

Применение подхода по оптимизации компонентного состава технологической жидкости позволило обосновать ее рецептуру, включающую хлорид калия, силикат натрия, карбоксиметилцеллюлозу, полиэтиленгликоль, комплексный реагент Ингидол ГГЛ, в совокупности обеспечивших в

лабораторных условиях стабильное состояние глинистых образцов на протяжении 13 часов.

Также приведены результаты исследований совместимости разработанной технологической жидкости и наиболее распространённого бурового раствора, применяемого при строительстве боковых стволов. Полученные экспериментальные данные указывают на то, что разработанная жидкость совместима с используемым при бурении боковых стволов биополимерным хлоркалийевым раствором.

Четвертая глава посвящена анализу результатов опытно-промысловых испытаний и расчету экономической эффективности от применения разработанной технологической жидкости при бурении скважин 527Л Восточно-Перевального месторождения и 706Л Ватьеганского месторождения. Применение разработанной стабилизирующей жидкости позволило завершить строительство боковых стволов скважин без осложнений. Обеспечена стабильность неустойчивых глинистых отложений на протяжении более 13 суток. Рассчитанный экономический эффект от применения технологической жидкости при бурении скважин составляет 6,1 млн рублей из расчета на строительство одного бокового ствола.

В заключении диссертационной работы приведены основные выводы и рекомендации.

Полученные результаты исследований опубликованы в 21 печатной работе, в том числе в 5 статьях в ведущих рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, в 15 статьях в сборниках материалов международных и национальных научно-практических конференций. Получен 1 патент РФ на изобретение.

Печатные работы автора и автореферат в полной мере отражают основное содержание диссертации.

5. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность разработанных автором научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, базируется на современных представлениях химии, физики, математической статистики, апробированы экспериментальными методами, подтверждаются лабораторными исследованиями, проведенными на современном сертифицированном оборудовании, и результатами опытно-промысловых испытаний. Диссертационная работа прошла апробацию на конференциях различных уровней.

При анализе обоснованности защищаемых положений можно сделать следующие выводы:

Подтверждением первого и второго защищаемых положений являются результаты исследований и выводы, приведённые в 3 главе.

По третьему защищаемому положению полученный патент РФ № 2787698 является подтверждением уникальности разработанной технологической

жидкости для закрепления неустойчивых глинисто-аргиллитовых отложений в нефтяных и газовых скважинах.

Выводы диссертационной работы Шаляпиной А. Д. опираются на современный научный аппарат и методологию, являются аргументированными, отвечают поставленным задачам, не противоречат известным положениям науки, а также согласуются с данными других исследователей.

6. Замечания по диссертационной работе

1. В разделе 3 большинство построенных графиков аппроксимируются линейными функциями, хотя имеют явно выраженную нелинейную зависимость. С чем связан выбор линейных функций?

2. В подразделе 3.5 приведены исследования совместимости разработанной технологической жидкости с модельным биполимерным хлоркалиевым буровым раствором. Автору следовало расширить список типовых рецептур, выбранных для оценки совместимости для предупреждения возможных ситуаций, которые потенциально могут возникать в процессе строительства скважин.

3. Не рассматривал ли автор возможность применения разработанной технологической жидкости не только для условий Сургутского и Вартовского сводов ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», но и для других регионов, например, для бурения кыновских глин (девон) в условиях Волго-Уральской нефтегазоносной провинции?

7. Заключение по диссертационной работе

Отмеченные замечания не снижают актуальность работы, а также не являются определяющими при оценке новизны и практической ценности основных научных положений и результатов диссертации.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне, является оригинальной, завершённой научно-квалификационной работой и содержит решения научно-технической задачи по сохранению устойчивости глинистых пород при бурении нефтяных и газовых скважинах за счёт применения технологической жидкости, обеспечивающей закрепление неустойчивых глинисто-аргиллитовых отложений.

Достоверность эффективности разработанного состава подтверждается результатами лабораторных исследований и положительными результатами опытно-промысловых испытаний на одной скважине Восточно-Перевального месторождения и одной скважине Ватьеганского месторождения, эксплуатируемых ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», в результате которых обеспечена стабильность неустойчивых глинистых отложений.

Диссертационная работа на тему «Разработка технологической жидкости для сохранения устойчивости глинистых пород при бурении скважин» Шаляпиной Адели Данияровны, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, по своей актуальности, научной новизне, объёму выполненных исследований и практической значимости полученных результатов, отвечает критериям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых

степеней» ВАК Министерства науки и высшего образования РФ (утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842 «О порядке присуждения ученых степеней»), предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Соискатель Шаляпина Аделя Данияровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин (технические науки).

Официальный оппонент:

Заместитель генерального директора

по инжинирингу бурения

ООО «СамараНИПИнефть»,

кандидат технических наук

по специальности 25.00.15 (2.8.2.) Технология бурения и освоения скважин

Почтовый адрес: 443010, Самарская область,

г. Самара, ул. Вилоновская, д. 18

Телефон/факс: 89270246331

Электронная почта:

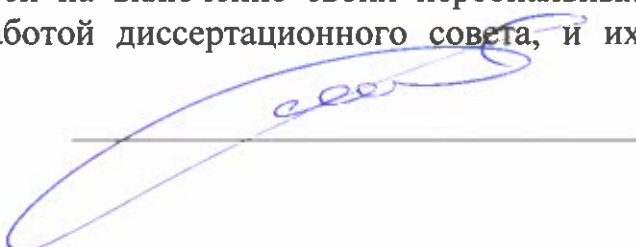
KovalME@samnipi.rosneft.ru



Максим Евгеньевич Коваль

Дата составления отзыва « 10 » 03 2025 г.

Я, Коваль Максим Евгеньевич, согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



Подпись Коваль М.Е. заверяю

Учёный секретарь

ООО «СамараНИПИнефть»

по доверенности № 178 от 13.12.2024



 Козьянова Екатерина Вячеславовна