

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Гаймалетдиновой Гульназ Леоновны на тему: «Совершенствование ингибирующих буровых растворов для первичного вскрытия нефтяных пластов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.2 – «Технология бурения и освоения скважин»

1. Актуальность темы диссертационной работы

В настоящее время отмечается увеличение доли горизонтальных скважин. К их отличительной особенности относится большая протяжённость вскрытия продуктивного пласта. В связи с этим возрастает влияние, оказываемое буровыми растворами на физико-химические свойства призабойной зоны, от чего будет зависеть пусковой дебит скважин и равномерность выработки запасов. Также немаловажным, при бурении скважин с большим отходом от вертикали, является доведение нагрузки до забоя, на что существенное влияние оказывают смазывающие свойства бурового раствора. Не менее актуальны эффективный вынос выбуренной породы и ингибирующие свойства бурового раствора и его фильтрата.

2. Научная новизна основных положений диссертации, выводов и рекомендаций

Научная новизна диссертационной работы Гаймалетдиновой Г. Л. заключается в разработке нового реагента для бурового раствора, включающего растворитель (с моно- и многоатомными спиртами) и активную основу (содержащую триглицериды жирных кислот, аминок спирты, глицерофосфатиды), обеспечивающего снижение гидратации глинистых частиц, повышение коэффициента восстановления проницаемости продуктивных пластов до 83% и снижение поверхностного натяжения на границе раздела «жидкость-жидкость» в 2 раза по сравнению с применяемыми реагентами.

Автором установлено, что замещенные эфиры триэтаноламина, высокомолекулярные жирные кислоты и борная кислота совместно снижают динамический коэффициент трения пары «сталь – фильтрационная корка» на 52% и статический на 60%, повышают антикоррозионную стойкость стали на 50%.

Введение разработанного реагента Девон-2л в концентрации 1% в исходный биополимерный буровой раствор снижает гидратацию глинистых частиц до 85%, что подтверждает его ингибирующие свойства.

По результатам промысловых испытаний применение реагента Девон-2л обеспечило повышение механической скорости бурения на 30% – 40% и сокращение непроизводительного времени на 64%.

3. Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость обоснована тем, что:

– получены регрессионные модели зависимости показателя фильтрации, пластической вязкости, динамического и статического напряжения сдвига от концентрации биополимера, крахмала и разработанного реагента Девон-2л;

– выполнено обоснование протекания двух механизмов ингибирования активности глин к гидратации. Первый связан с изменением зарядового состояния поверхности глинистых частиц за счёт сжатия диффузионной части двойного электрического слоя ионами неорганических солей (KCl, CaCl₂). Второй основан на экранировании активных центров поверхности глин за счёт образования адсорбционно-сольватных слоев неионогенными компонентами Девон-2л и полимерами.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработан и протестирован в лабораторных условиях реагент Девон-2л. На него же подготовлены технические условия (ТУ 20.41.20-008-01699574-2019). Изготовлена опытная партия в ООО НПП «ИКАР» и проведены промысловые испытания на двух скважинах при вскрытии продуктивных пластов. Разработанный реагент комплексного действия Девон-2л рекомендован к применению на буровых предприятиях в ЗАО «Удмуртнефть-бурение» и в Западной Сибири.

Материалы диссертационной работы используются в учебном процессе ФГБОУ ВО УГНТУ при обучении студентов специальностей: 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии»; 21.03.01 «Нефтегазовое дело» по дисциплинам «Промывочные жидкости и промывка скважин», «Промывочные жидкости и технология промывки скважин в осложненных условиях», при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

4. Общая оценка содержания диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, к каждой из которых приведены выводы, в конце работы приведено заключение, список литературы и приложения. В списке литературы приведено 114 источников, среди которых работы как отечественных, так и зарубежных авторов. Общий объем работы составляет 152 страницы, включая 24 таблицы, 35 рисунков и 8 приложений.

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

Первая глава содержит литературный обзор исследований в области совершенствования буровых растворов для первичного вскрытия продуктивных пластов. Выполнен анализ существующих буровых растворов для первичного вскрытия продуктивных пластов. Приведены рецептуры буровых растворов современных компаний, применяемых при первичном вскрытии продуктивных пластов, указаны их параметры и достигаемый коэффициент восстановления проницаемости. Рассмотрены требования к буровым растворам, предъявляемые для улучшения качества вскрытия продуктивных пластов.

Вторая глава посвящена обоснованию выбора методов исследований. Перечислены стандартные параметры по ГОСТ 33213-2014 (ISO 10414-1:2008), методы изучения противоизносных и антифрикционных свойств буровых растворов,

методы изучения антикоррозионных свойств буровых растворов, рассмотрена методика определения ингибирующих и гидрофобизирующих свойств, рассмотрена методика изучения поверхностно-активных свойств буровых растворов. Рассмотрены методы оценки влияния бурового раствора на фильтрационно-емкостные свойства образцов из керна продуктивных пластов. Выполнено планирование эксперимента и приведена методика определения погрешности измерений.

В третье главе рассмотрено комплексное улучшение свойств буровых растворов для первичного вскрытия продуктивных пластов. На основе анализа работ Ребиндера П.А., Фукса Г.И. и др. приводится теоретическое обоснование выбора компонентного состава реагентов комплексного действия. В качестве активной основы реагента комплексного действия предложено использовать продукт взаимодействия борной кислоты, смеси жирных кислот окисленных растительных масел и фосфатидного концентрата. В качестве растворителя выбрана смесь, содержащая керосино-дизельную фракцию, флотореагент-оксаль Т-92, смесь спиртов С1-С3 и воду. Выполнено изучение строения полученного реагента методом ИК спектроскопии. Проведено сравнительное исследование влияния разработанного реагента комплексного действия и применяемых в отрасли реагентов на противоизносные и антифрикционные свойства буровых растворов. Исследовано влияния реагентов на антикоррозионные свойства буровых растворов.

Четвёртая глава включает планирование экспериментов, результаты определения параметров и полученные математические зависимости. Также приведены результаты исследований влияния различных реагентов на устойчивость стенок скважины и качество первичного вскрытия продуктивных пластов.

Пятая глава посвящена анализу результатов опытно-промысловых испытаний и расчету экономической эффективности применения реагента комплексного действия Девон-2л при бурении скважин на Шарканском месторождении ЗАО «Удмуртнефть-Бурение».

В заключении диссертационной работы приведены основные выводы и рекомендации.

Полученные результаты исследований опубликованы в 17 печатных работах, в том числе 5 статей в российских периодических изданиях, включенных в перечень ВАК Министерства образования и науки РФ, 1 статья в научном журнале, включенном в международную базу данных Scopus, 8 работ в материалах различных научно-технических конференций и семинаров, 1 статья в прочих изданиях. Получено 2 патента 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, проведёнными на современном сертифицированном оборудовании, и результатами

опытно-промышленных испытаний. Диссертационная работа прошла апробацию на международных конференциях.

При анализе обоснованности защищаемых положений можно сделать следующие выводы:

По первому защищаемому положению полученный патент РФ № 2732147 является подтверждением уникальности разработанного реагента комплексного действия Девон-2л.

Приведённые в 3 и 4 главе результаты исследований, а также сделанные выводы являются подтверждением второго защищаемого положения.

Третье защищаемое положение подтверждается положительными результатами опытно-промышленных испытаний, изложенными в 5 главе и приложениях Е и Ж.

Выводы диссертационной работы Гаймалетдиновой Г. Л. 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. На стр. 21 в третьем абзаце сверху указано «Для получения достоверных результатов необходимо использовать керновый материал, пластовые воды и глины продуктивного пласта». Требуется уточнение как «глины продуктивного пласта» можно «использовать»?

2. В таблице 4.1 и далее приведены параметры $\mu_{ст}$ (10 мин), $\mu_{дин}$ (10 мин), но не приведена расшифровка, что под ними подразумевается и нет описание методики, как их определять.

3. На стр. 89 последний абзац надо удалить.

4. На стр. 92 написано «Экстрагированные и отмытые от солей образцы насытили под вакуумом минерализованной водой». Просьба подробнее раскрыть методику насыщения цилиндрических образцов из керна минерализованной водой.

5. Таблица 4.11 дублирует таблицу 4.9.

6. В главе 5 при оценке увеличения механической скорости и снижения времени на ликвидацию осложнений, связанных с обвалами стенок скважины, недохождения нагрузки до забоя, посадками и затяжками инструмента не приводятся показатели по скважинам: время бурения, время проработок, время СПО и др. показатели, по которым выполнена оценка эффективности.

Заключение на диссертационную работу

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

Работа выполнена на высоком научном уровне, является оригинальной, завершённой научно-квалификационной работой.

Диссертация содержит решения научно-технической задачи по сохранению фильтрационно-емкостных свойств продуктивных пластов при первичном вскрытии

за счет применения ингибирующего бурового раствора, в состав которого входит разработанный реагент комплексного действия Девон-2Л.

Достоверность эффективности разработанного состава подтверждается результатами лабораторных исследований и положительными результатами опытно-промысловых испытаний на Шарканском месторождении ЗАО «Удмуртнефть-Бурение», в результате которых получено улучшение технико-экономические показателей бурения.

Диссертационная работа на тему «Совершенствование ингибирующих буровых растворов для первичного вскрытия нефтяных пластов» Гаймалетдиновой Гульназ Леоновны, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, по своей актуальности, научной новизне, объему 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 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней»), предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Соискатель Гаймалетдинова Гульназ Леоновна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.8.2. – «Технология бурения и освоения скважин» (технические науки).

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

Официальный оппонент:

Главный специалист

(Отдела инжиниринга буровых растворов,

Управления инжиниринга бурения,

Блока по инжинирингу бурения

ООО «СамараНИПИнефть»), к.т.н. по

специальности 25.00.15 – «Технология

бурения и освоения скважин»

Почтовый адрес: 443010, Самарская область,

г. Самара, ул. Вилоновская, д. 18

Телефон/факс: 89179476017

Электронная почта:

kapitonovva@samnipi.rosneft.ru

Кап

Капитонов Владимир Алексеевич

Дата составления отзыва «16» мая 2024 г.

Подпись Капитонова В. А. заверяю.

Учёный секретарь ООО «СамараНИПИнефть»

по доверенности № 51 от 29.12.2023

Кирияева Е. В. Кирыянова
подпись, дата, печать

