

*Третьяков Иван Андреевич,
студент
Тюменский индустриальный университет,
Россия, г. Тюмень
e-mail: oreon5@mail.ru*

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ НА УГЛЕВОДОРОДНОЙ ОСНОВЕ ПРИ БУРЕНИИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

***Аннотация:** В статье рассматриваются особенности применения буровых растворов на углеводородной основе при бурении нефтяных и газовых скважин. Автором указываются преимущества и недостатки использования буровых растворов.*

Ключевые слова: буровой раствор, бурение, нефтяная скважина, газовая скважина.

*Tretyakov Ivan Andreevich,
student
Tyumen Industrial University,
Russia, Tyumen*

ADVANTAGES OF APPLICATION OF HYDROCARBON-BASED DRILLING FLUIDS WHEN DRILLING OIL AND GAS WELLS

***Abstract:** The article discusses the features of the use of oil-based drilling fluids when drilling oil and gas wells. The author points out the advantages and disadvantages of using drilling fluids.*

Key words: drilling mud, drilling, oil well, gas well.

В нефтегазовой промышленности, идет увеличение добычи углеводородного сырья, обеспечивающем потребности современного мира, должны сопровождаться ростом объемов буровых работ.

Важное направление увеличение качества строительства нефтяных и газовых скважин, является применение наиболее эффективных буровых растворов и технологий их приготовления с целью предупреждения технологических осложнений и сокращения экономических затрат, в процессе строительства скважин.

Строительство скважин в сложных горно-геологических условиях,

обусловленных чередованием терригенных, хемогенных и карбонатных пород, наличием зон аномально высоких пластовых давлений и температур, значительных толщин глинистых отложений, большой глубиной залегания углеводородного сырья, связано с возникновением технологических осложнений, значительным перерасходом материалов и времени при получении буровых растворов и регулировании их физических параметров.

При проходке мощных солевых отложений используются высоко-минерализованные, а в некоторых случаях растворы на углеводородной основе. При вскрытии продуктивных пластов и в некоторых случаях при бурении в солевых и терригенных отложениях отсутствует альтернатива буровым растворам с углеводородными компонентами.

Бурение в гидратационно-активных глинистых отложениях, сопровождается осложнениями в виде осыпей, обвалов, сальников, каверн и т.д. Применением существующих высоко-ингибированных растворов не всегда удается сохранить устойчивость гидратационно-активных глинистых пород.

Для предупреждения нефте-газо проявлений и других технологических осложнений в солях и глинах необходимым инженерно-техническим решением является утяжеление раствора, увеличение его плотности. Однако получать и использовать утяжеленные растворы плотностью более 2200 кг/м^3 с управляемыми технологическими показателями становится технически трудно.

В связи с выше написанным, разработка составов, технологий получения буровых растворов и управление их свойствами должны обеспечивать:

- минимальные затраты времени и материалов на получение буровых растворов с различными дисперсионными средами и управление их свойствами;
- устойчивость гидратационно-активных глинистых отложений;
- получение утяжеленных растворов плотностью от 2500 кг/м^3 и более.

Одна из основных причин низкой продуктивности скважин или снижение притоков является, использование для вскрытия продуктивных пластов, буровых растворов на водной основе. При проникновении фильтратов этих растворов в

поровое пространство пласта оттесняется нефть, набухает глинистый цемент коллектора, образуются нерастворимые соединения, водонефтяные эмульсии.

Из-за этого значительную роль при строительстве скважин, играет технология приготовления буровых растворов. От выбора состава и свойств промывочного агента, правильности управления его свойствами и качеством, технологической грамотности персонала, зависит успешность процесса бурения, который заключается как в предупреждении геолого-технологических осложнений и аварийных ситуаций, так и в повышении показателей работы бурового долота, получении достоверной геологической информации и сохранении продуктивных характеристик коллектора.

Важная особенность бурового раствора заключается в том, что взаимодействие между раствором и разбурываеваемой породой должно оказывать минимальное воздействие на механические свойства пород. Это важное требование для того, чтобы сохранить проектный диаметр скважины и успешно закончить бурение.

В цементированных породах бурение вызовет снижение напряжения в горной породе и создаст «потенциал всасывания». При бурении с использованием бурового раствора на водной основе, вода попадет в породу и непременно изменит ее механические свойства. Эти изменения могут быть не столь большими, чтобы привести к нарушению стабильности ствола и, конечно, их можно свести к минимуму применением ингибированных систем, таких, например, как полимерный раствор с хлоридом калия. Однако эти системы не могут предотвратить смачивание водой пор горной породы. Стабилизировать этот процесс можно только единственным способом: вступать в контакт с породой должен раствор, который не будет ее смачивать и следовательно, не будет входить в поры и вызывать изменения механических свойств горных пород. Именно поэтому и были разработаны буровые растворы, дисперсионной средой которых являются углеводороды.

При использовании растворов на углеводородной основе регулирование фильтрации достигается благодаря образованию, тонко-диспергированных

эмульсий воды в углеводородной фазе при добавлении эффективных органических эмульгаторов. Мельчайшие, весьма устойчивые капельки воды, ведут себя как деформируемые частицы твердой фазы, обеспечивая низкую проницаемость фильтрационных корок.

Общепринято деление растворов на углеводородной основе на два типа. Первый тип - собственно раствор на углеводородной основе - не зависит от вовлеченной эмульгированной воды, с точки зрения ее влияния на геологические свойства и водоотдачу.

Обычно вода в состав растворов на углеводородной основе не входит, но обычно около 10% воды все-таки в нем имеется. Растворы на углеводородной основе приготавливают на основе рафинированных нефте-продуктов, таких как дизельное топливо, также можно использовать сырую нефть. В них могут содержаться модифицированные асфальтены в большой концентрации.

Второй тип растворов называется инвертной эмульсией. У инвертной эмульсии, так же, как и растворов на углеводородной основе, углеводородная дисперсная среда, но в дисперсной фазе должна быть вода, которая обеспечивает некоторые реологические свойства и контроль водоотдачи. Инвертные эмульсии могут содержать от 10 до 50% эмульгированной воды в виде мельчайших шариков диаметром меньше одного микрона в дисперсионной среде, в качестве которой может использоваться дизельное топливо или чистая нефть.

При использовании растворов на углеводородной основе - максимально достижимая стабильность ствола при одновременном контроле горного давления посредством, изменения плотности бурового раствора. В скважинах с сильным искривлением оси, в которых сильное напряжения горных пород и которые труднее контролировать одной плотностью раствора, а период бурения без обсаживания ствола скважины, вследствие направленности бурения и большей глубины, дополнительная стабилизация ствола оказывается решающим фактором. Инертная среда предотвращает гидратацию и диспергирование шлама, который эффективно удаляется очистным оборудованием. В результате получается ствол почти проектного диаметра, а необходимость разбавления

раствора, из-за загрязнения его шламом почти не возникает. Буровой раствор, высокая концентрация ПАВ в котором и стабильный ствол вместе взятые способствуют, повышению смазочных свойств, что снижает крутящий момент и улучшают условия бурения.

Неполярная природа такого бурового раствора способствует тому, что эта система в основном нечувствительна к химическому загрязнению, которое обычно оказывает влияние на системы на водной основе, такие как соль, ангидрид, двуокись углерода и сероводорода.

Еще одной областью, в которой инертная природа этого раствора имеет преимущество, вскрытие пласта и отбор керна, завершение бурения и капитальный ремонт скважин. Такие растворы можно приготовить таким образом, что эмульсия будет стабильна даже в условиях очень высоких температур. Такая способность вместе со смазочными свойствами и стабильностью сланцев, часто делают инвертные эмульсионные буровые растворы более предпочтительными, чем другие виды растворов.

Однако кроме этих преимуществ есть недостатки. Один из них - стоимость, по сравнению с растворами на водной основе. Растворы на углеводородной основе имеют гораздо более высокую первоначальную стоимость и поддержание их на должном уровне обходится дороже. В конечном итоге, благодаря тому, что растворы на углеводородной основе не требуется разбавлять, хранить проще и возможность использования несколько раз. В итоге общие затраты на них снижаются. В некоторых условиях, на примере морского бурения, окружающую среду необходимо изолировать от растворов на углеводородной основе, что включает в себя дорогостоящую промывку и другие меры, связанные с безопасным применением таких растворов. Так же существует проблема по утилизации РУО. Буровые растворы на углеводородной основе следует хранить в закрытых металлических емкостях и специальных складах, а выбуренную с применением такого раствора породу собирать в металлические емкости и перед захоронением промывать в водном растворе ПАВ с целью извлечения адсорбированных на частицах породы нефтепродуктов либо подвергать

термической обработке.

Исходя из выше сказанного можно выделить основные преимущества:

- Высокая стабильность
- Устойчивость ствола скважины при зенитных углах более 60°
- Температурная стабильность
- Защита продуктивных пластов
- Практически полное устранение прихватов
- Высокие ингибирующие способности
- Высокая устойчивость к загрязнению
- Отсутствие коррозии инструмента
- Снижение объемов приготовления растворов за счет высокого коэффициента повторного использования
- Возможность бурения скважин с большим отходом и сложными профилями.



Рис.1 Основные этапы строительства освоения

На рисунке 1 данные полученные опытным путем топливно-энергетической компанией «ПАО Сургутнефтегаз». Наглядно видно сокращение сроков на

подготовку и строительство скважины.

Список литературы:

1. Нефтегаз.ру: электронный портал [Электронный ресурс] // Режим доступа: URL: <https://neftegaz.ru/> (дата доступа: 10.11.2020 г.).