

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра нефтехимии и техногенной безопасности

Хлоргексидин как бактерицид для буровых растворов

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки _____ 4 _____ курса _____ 431 _____ группы

направления _____ 18.03.01 «Химическая технология» _____

_____ Института химии _____

_____ Сапашевой Асии Руслановны _____

Научный руководитель

_____ доцент, к.х.н. _____

должность, уч. ст., уч. зв.

_____ подпись, дата _____

_____ О. В. Бурухина _____

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

_____ д.х.н., профессор _____

должность, уч. ст., уч. зв.

_____ подпись, дата _____

_____ Р.И. Кузьмина _____

инициалы, фамилия

Саратов 2019

ВВЕДЕНИЕ

Российский и зарубежный опыт показывает, что только высокое качество буровых растворов позволяет наиболее полно использовать технические возможности долот и забойных двигателей, улучшить срок их службы, повысить скорость бурения, улучшить качество вскрытия продуктивных пластов, сократить затраты на борьбу с осложнениями и снизить стоимость бурения в целом.

Буровые растворы, как и другие природные органические вещества и большинство искусственно синтезированных соединений, подвергаются разложению микроорганизмами.

Экономический ущерб, вызываемый биодеструкцией органических компонентов бурового раствора, выражается в повышенном расходе материалов и химических реагентов, в т. ч. дорогостоящих импортных, увеличении времени бурения вследствие возникновения осложнений и аварийных ситуаций, например, прихвата бурильного инструмента, и резком удорожании стоимости буровых работ.

Кроме того, доказано, что активное размножение микроорганизмов и накопление их биомассы отрицательно влияет на проницаемость продуктивных пластов, что приводит к ухудшению фильтрационных характеристик пород и резкому снижению нефтеотдачи пластов.

Цель дипломной работы состоит в изучении влияния хлоргексидина на эксплуатационные характеристики и бактерицидные свойства бурового раствора на водной основе.

В работе объектами исследования были эталонный буровой раствор и растворы, содержащие в своем составе хлоргексидин.

Первая глава включает в себя сведения о способах приготовления, об основных свойствах и методах утилизации бурового раствора.

Вторая глава представляет собой экспериментальную часть работы, содержащую результаты опытов и исследований.

1 Буровые растворы: приготовление, применение, свойства

Основная технологическая операция промывки скважины прокачивание бурового раствора по ее стволу.

Жидкость, циркулирующую в скважине при проведении буровых работ, принято называть буровым раствором или промывочной жидкостью (Drilling mud, drilling fluid).

От состава промывочных жидкостей и оценки его параметров зависят важные функции процесса бурения, такие как: эффективное, экономичное, безопасное выполнение и завершение бурения и удаление шлама, что является основным предназначением бурового раствора.

Из-за некачественного бурового раствора или ненадлежащего средства управления могут быть вызваны различные осложнения в буровом процессе, а именно: нарушение режима эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, и как следствие, нанесение ущерба народному хозяйству.

На данном этапе развития бурения скважин в мировой практике наблюдается тенденция роста их глубины, в связи с этим возрастает опасность возникновения различных осложнений. Кроме того, постоянно ужесточаются требования более полной и эффективной эксплуатации продуктивных пород. На основе этого можно сделать вывод, что буровой раствор должен иметь состав и свойства, которые обеспечивали бы возможность борьбы с большинством из возможных осложнений и не оказывали негативного воздействия на коллекторские свойства продуктивных горизонтов.

Температура и давление повышаются с ростом глубины скважины. Скважина вскрывает горизонты с различными по химической природе флюидами (газ, нефть, пластовая вода), минералогический состав пород также разнообразен, поэтому бурение все больше становится физико-химическим процессом.

На свойства буровых растворов могут негативно повлиять разбураиваемые породы, пластовые воды (под их воздействием буровые

растворы коагулируют, их структурно-механические и фильтрационные свойства ухудшаются), высокие температуры и давления, а также гидродинамические эффекты при закачивании и продавливании растворов в скважинах.

Для оптимизация процесса бурения и предотвращения осложнений можно использовать различные химические реагенты, которые позволяют регулировать состав и свойства бурового раствора.

1.2 Основные параметры буровых растворов и методы их измерения

1.2.1 Удельный вес и плотность

Удельный вес – это величина, численно равная весу одного кубического сантиметра промывочной жидкости, единица измерения [г/см³]. Этот параметр характеризует способность бурового раствора удерживать во взвешенном состоянии наибольшие частицы шлама и выносить их на поверхность, создавать противодействие на стенки скважины, что обеспечивает их целостность.

Величина, численно равная отношению массы тела к его объему называются плотностью. Плотность бурового раствора может быть кажущейся и истинной, в зависимости от содержания или отсутствия в нем растворенных газов соответственно.

Этот параметр можно измерить несколькими способами, самые распространённые из которых при помощи ареометра и рычажного плотномера.

1.2.2 Условная вязкость

Условная вязкость – это величина, которая показывает сопротивление течению. Численно она равна времени истечения заданного объема промывочной жидкости через вертикальную трубку, измеряется в секундах.

Прибором для измерения условной вязкости бурового раствора может служить воронка Марша.

1.2.3 Статическое напряжение сдвига

Статическое напряжение сдвига (СНС) характеризует прочностное сопротивление бурового раствора и его удерживающую способность при отсутствии циркуляции. Измеряют СНС за 1 и 10 минут.

Измерения проводят с помощью приборов СНС-2 ротационного вискозиметра ВСН-3.

СНС зависит от присутствия коллоидных глин и от загрязнения неорганическими солями.

1.2.4 Показатель фильтрации

Показатель фильтрации – величина, показывающая сколько воды раствор может отдать пористым породам.

После закупорки в порах задерживаются и мельчайшие частицы, которые образуют фильтрационную корку за счет отложения на стенках скважины. Через фильтрационную корку может пройти только фильтрат.

Снизить объем фильтрации можно за счет повышения вязкости фильтрата и снижением проницаемости фильтрационной корки.

1.2.5 Содержание песка

Содержание песка – величина, которая показывает сколько в растворе содержится частиц, нерастворимых в воде. Определяют данный параметр осадком, выпадающим после интенсивного перемешиванием бурового раствора с водой. В качественном растворе количество песка не должно превышать 1 %.

1.2.6 Водородный показатель

Данный параметр показывает содержание в растворе протонов $[H^+]$, т.е. степень кислотности или щелочности буровых растворов на водной основе.

Для буровых растворов нежелателен рост рН, так это приводит к неустойчивости стенок скважин глинистых пород, уменьшение размеров поровых каналов и, как следствие, снижение проницаемости пород.

Измерить рН среды бурового раствора можно при помощи лакмусового индикатора или на рН-метрах. Оптимальным для бурового раствора является рН=10.

1.2.7 Содержание газа

Присутствие растворенных газов в буровом растворе может негативно сказаться на работе буровых насосов и повлечь за собой обвал стенок скважины. Это обуславливает постоянный контроль за наличием воздуха в растворе, который осуществляется прибором ПГР-1. Принцип действия этого прибора основан на сжимаемости газов. Предел измерения газосодержания – 0-10%, абсолютная погрешность измерения - $\pm 0,5\%$.

1.2.8 Суточный отстой

При неподвижном хранении бурового раствора из него в течение суток выделяется вода. Количество этой воды называется суточным отстоем. Для высокостабильных растворов этот параметр, как правило, равен нулю.

1.3 Приготовление бурового раствора

Приготовление бурового раствора представляет собой процесс получения промывочной жидкости с заданными свойствами в результате взаимодействия компонентов и их обработки.

2 Методика приготовления буровых растворов

Цель дипломной работы состоит в изучении влияния хлоргексидина на эксплуатационные характеристики и бактерицидные свойства бурового раствора на водной основе.

Для исследования приготовлены глинистые буровые растворы на водной основе.

В мерную кружку помещают 1 литр воды и перемешивают в лабораторном миксере. Для поддержания щелочной среды ($\text{pH} = 10$) в раствор добавляют NaOH. В качестве структурообразователя используют бентонит массой 60 грамм. После добавления бентонита раствор перемешивают 10 мин. Для предотвращения увеличения вязкости применяют полианионные целлюлозы POLYPACELV и POLYPACR массой по 0,5 г каждый. После добавления полимеров раствор перемешивается 20 мин. Для набухания промывочной жидкости добавляют NaCl массой 0,5 г. В качестве смазки используют подсолнечное масло в объеме 20 мл.

После приготовления эталонной промывочной жидкости приготовлены аналогичные буровые растворы, в которые добавлен хлоргексидин различного объема: в первый раствор добавлено 5 мл/л, во второй – 10 мл/л и в третий – 30 мл/л.

Для приготовления растворов используют аптечный хлоргексидин концентрации 0,05 масс. %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Показана возможность применения хлоргексидина в качестве бактерицида для буровых растворов, содержащих 60 и 45 г бентонита. Установлена оптимальная концентрация бактерицида в буровом растворе - 30 мл/л.

2. Добавление хлоргексидина увеличивает показатели реологических свойств буровых растворов, содержащих 60г и 45 г бентонита: коэффициент пластичности (на 0,1 и 0,6, соответственно), коэффициент тиксотропности (на 0,19 для каждого раствора).

3. По данным ВКР опубликованы статьи в сборниках «Проблемы теоретической и экспериментальной химии» и «Тенденции развития науки и образования».