

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/см<sup>3</sup>]. 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».