

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра нефтехимии и техногенной безопасности

**Ампициллин как бактерицид для буровых растворов**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 431 группы

направления 18.03.01 «Химическая технология»

код и наименование направления, специальности

Института химии

Евдошенко Олега Юрьевича

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 2023

## **ВВЕДЕНИЕ**

Целью бакалаврской работы является исследование бактерицидных свойств ампициллина и его влияние на эксплуатационные характеристики бурового раствора.

Структура и объем работы. Бакалаврская работа изложена на 51 странице, состоит из введения, семи разделов и заключения. Список использованных источников включает 32 наименования. Текст сопровождается 13 таблицами.

### **Основное содержание работы**

Буровые растворы – многокомпонентные дисперсные системы, состоящие из аэрированных, суспензионных и эмульсионных жидкостей. Его состав и свойства оказывают существенное влияние на процесс бурения скважины, поэтому необходимо постоянно отслеживать и регулировать параметры бурового раствора.

Среди основных функций растворов можно перечислить следующие:

1. Удаление выбуренной породы из скважины.
2. Контроль пластового давления.
3. Удерживание выбуренных частиц во взвешенном состоянии.
4. Кольматирующая способность.
5. Поддержание устойчивости ствола.
6. Охлаждение, смазка и поддержание долота и буровой компоновки.
7. Передача гидравлической энергии на инструмент и долото.
8. Обеспечение правильной оценки параметров продуктивного пласта.
9. Коррозионный контроль.
10. Снижение воздействия на окружающую среду.

При вращательном бурении нефтяных и газовых скважин в качестве промывочных жидкостей используются:

- агенты на водной основе (техническая вода, естественные буровые растворы, глинистые и неглинистые растворы);
- агенты на углеводородной основе;
- агенты на основе эмульсий;
- газообразные и аэрированные агенты.

*Техническая вода* - самая доступная и экономичная промывочная жидкость, которая имеет низкую вязкость и легко перемещается, эффективно удаляет шлам со дна скважины и отлично охлаждает долото, однако она не удерживает выбуренные породы и не образует на стенках скважины укрепляющую корку.

*Естественный буровой раствор* - это водная суспензия, которая образуется в скважине при диспергировании шлама горных пород, разбурывааемых на воде.

*Глинистые растворы* эффективно покрывают стенки скважины, образуя тонкую, но прочную корку, которая эффективно предотвращает проникновение фильтрата в пласты. С помощью утяжеленных глинистых растворов на пласты создается значительное противодавление, что в свою очередь препятствует поступлению пластовых вод, нефти и газа в скважину при бурении.

Дисперсная фаза в *неглинистом растворе* образуется в результате химического процесса, который включает взаимодействие между ионами магния, присутствующими в растворе, и щелочью NaOH или Ca(OH)<sub>2</sub>. Химическая реакция приводит к образованию в растворе мельчайших частиц гидроксида магния Mg(OH)<sub>2</sub>, которые поддерживаются в виде устойчивой седиментационной системы.

*Растворы на углеводородной основе* представляют собой многокомпонентную систему, в которой дисперсионной средой является нефть или жидкие нефтепродукты. Буровые растворы на углеводородной основе не оказывают отрицательного влияния на свойства коллекторов нефти и газа, обладают смазывающей способностью: при их использовании уменьшается расход мощности на холостое вращение бурильной колонны в стволе скважины и снижается износ бурильных труб и долот. Однако стоимость таких буровых растворов довольно высока.

*Эмульсионные буровые растворы* нашли широкое применение для бурения сложных глинистых отложений и соляных пластов. Они обладают хорошими смазочными свойствами и способствуют предупреждению прихвата инструмента в скважине.

*Сжатый воздух* или *газ* применяется для прохождения зон катастрофического поглощения, при бурении трещиноватых пород, высокогорных районах, в районах с многолетнемерзлыми породами. Используется дополнительное оборудование – компрессоры. Выбуриваемая порода выносится в виде пыли.

*Аэрированные буровые растворы* представляют собой смеси промывочных жидкостей (таких как вода, нефтеэмульсии и т.д.) с пузырьками воздуха. Чтобы обеспечить стабильность этих растворов, к их составу добавляют поверхностно-активные вещества и пенообразователи. Аэрированные растворы обладают теми же свойствами, что и обычные жидкости, из которых они состоят.

*Ингибированные растворы* характеризуются тем, что в них создаются условия, препятствующие набуханию и диспергированию содержащейся в них глины. Наибольшее распространение из ингибированных буровых растворов получили кальциевые растворы: известковые и гипсовые.

Очистке бурового раствора от шлама уделяется особое внимание, так как поступающая в буровой раствор выбуренная порода оказывает негативное

воздействие на его технологические свойства. Для очистки промывочной жидкости применяют разные устройства для многоступенчатой очистки. В основном применяются следующие устройства: вибрационные сита, гидроциклоны, дегазаторы.

На *виброситах* производят механическую очистку промывочной жидкости от выбуренной породы. Загрязненный буровой раствор проходя через вибросита очищается и стекает вниз в емкость. Шлам не может пройти через вибросито и попадает в шламовый амбар.

В *гидроциклонах* производится очистка промывочной жидкости от песка. Под действием центробежной силы происходит отделение более тяжелых частиц к стенкам аппарата. Более легкая очищенная промывочная жидкость скапливается в центре гидроциклона и выводится через сливной патрубок.

*Дегазатор* представляет собой герметичный аппарат, который оборудован системой клапанов, манифольдов. Промывочная жидкость поступает в дегазатор, из бурового раствора выделяется газ, который скапливается вверху аппарата и отводится по трубе на поверхность.

В результате использования бурового раствора его свойства претерпевают значительные изменения, что отрицательно сказывается на процессе бурения. Чтобы нивелировать воздействие загрязнителей и вернуть свойства бурового раствора к программным значениям разработаны различные добавки:

1. Утяжелители.
2. Загустители.
3. Диспергаторы/дефлоркулянты.
4. Регуляторы водоотдачи.
5. Стабилизаторы глин.
6. Лубриканты, эмульгаторы и ПАВ.
7. Ингибиторы коррозии.
8. Материалы для борьбы с поглощением (МБП) бурового раствора.

В качестве *утяжелителей* в процессе бурения используются хорошо измельченные порошки плотных минералов и веществ. В частности, наиболее часто используемым утяжелителем является известняк ( $\text{CaCO}_3$ ), имеющий плотность 3,6 г/см<sup>3</sup>. Наилучшим утяжелителем является барит, его плотность равна 4,2 г/см<sup>3</sup>. Он малообразивен, химически инертен, а также хорошо смачивается водой. К недостаткам относится высокая стоимость.

*Загустители* – это добавки, которые увеличивают вязкость, а также регулируют тиксотропные свойства буровых растворов.

*Диспергаторы/дефлокулянты* используются при загустевании бурового раствора, защиты его от коагулирующего воздействия электролитов, от воздействия температур, при использовании утяжелителей или при попадании цемента в промывочную жидкость.

Частицы глины склонны к набуханию, что может вызвать проблемы с проницаемостью коллектора. Кроме того, разрушение глинистых минералов может привести к закупорке пор в коллекторе. Для решения этих проблем часто используются *стабилизаторы*: хлорид калия, полиакриламид, хлорид аммония, гильсонит, водный полигликоль.

Для *снижения коэффициента трения* между стенками скважины и бурильным инструментом используются различные *смазочные материалы*. Использование смазки приводит к снижению крутящего момента, износа оборудования, термического повреждения оборудования.

Для предотвращения разрушительного воздействия коррозии на буровой инструмент применяют специальные *ингибиторы коррозии*.

*Поглощение* – это движение промывочной жидкости в пласт через поры, в связи с чем объем раствора снижается в процессе циркуляции.

Поглощение сильно осложняет процесс бурения. Происходит загрязнение раствора шламом, увеличивается время бурения и расходы на пополнение бурового раствора. Наиболее распространенными наполнителями являются:

1. Измельченное волокно целлюлозы;
2. Скорлупа орехов;

3. Слюда;
4. Измельченная бумага;
5. Измельченная древесина кедра.

Буровые растворы, содержащие в своем составе природные или искусственно синтезированные органические соединения, могут подвергаться разложению различными микроорганизмами, которые могут попасть в раствор из ствола скважины (растворы, как правило, используются неоднократно).

Несмотря на широкий круг соединений, применяемых в качестве бактерицидов в различных отраслях, в нефтяной промышленности ассортимент применяемых бактерицидов весьма ограничен. Первоначально широкое применение в нефтедобыче нашли реагенты-бактерициды отечественного производства СНПХ-1002 и ЛПЭ-11. СНПХ-1002 – водный раствор алкилфенолятов натрия.

Бактерициды очень востребованы в нефтепромысловой отрасли, особенно актуальны продукты комбинированного действия, а именно бактерициды-ингибиторы коррозии, которые нейтрализуют биообрастание и биокоррозию, а также препятствуют на некоторое время их повторному появлению, а при постоянном дозировании – и полностью исключают подобные явления.

*Ампициллин* – полусинтетический антибиотик широкого спектра действия группы пенициллинов для лечения бактериальных инфекций. Они представляют собой органические соединения, основой которых является 6-аминопенициллановая кислота, которую получают из культур плесневого грибка *Penicillium chrysogenum*.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Шахновский, И. М. Происхождение нефтяных углеводородов / И. М. Шахновский. – И: ГЕОС, Москва, 2001. - 72 с.
- 2 Коршак, А. А. Основы нефтегазового дела. Уч. для ВУЗов / А. А. Коршак, А. М. Шаммазов. – И: ООО ДизайнПолиграфСервис, Уфа, 2001. - 544 с.
- 3 Mi Swaco, Руководство по буровым растворам для инженеров-технологов / Mi Swaco, 2009. - 100 с.
- 4 Епихин, А.В. Учебная дисциплина «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» / А. В. Епихин. Уч. пособие, – Томск, 2015. - 51 с.
- 5 Епихин, А.В. Учебная дисциплина «Бурение и освоение нефтяных и газовых скважин» / А. В. Епихин. Уч. пособие. – Томск, 2013. - 94 с.
- 6 Ермолаева, Л. В. Буровые растворы / Л.В. Ермолаева. Уч. пособие. – Самара, 2010. - 60 с.
- 7 Вадецкий, Ю. В. Бурение нефтяных и газовых скважин / Ю. В. Вадецкий. Учебник для нач. проф. образования. – М.: Академия, 2003. - 352 с.
- 8 Бурение горизонтальных скважин / Оренбург: Специальная Литература, 1998. - 351с.
- 9 Булатов, А. И. Буровые промывочные и тампонажные растворы / А. И. Булатов, П. П. Макаренко, Ю. М. Проселков. Учеб. пособие для вузов. – М.: ОАО "Издательство "Недра", 1999. - 424 с.
- 10 Лесецкий, В. А. Буровые машины и механизмы / В. А. Лесецкий, А. Л. Ильский. – М.: Недрa, 1980. - 391с.
- 11 Тойб, Р. Р. Буровые промывочные и тампонажные растворы / Р. Р. Тойб, Д. Д. Сумраков, А. Л. Неверов, Г. В. Рахматуллина. Сиб. федерал. ун-т, Ин-т нефти и газа. – Красноярск: СФУ, 2011. - 210 с.
- 12 Уляшева, Н. М. Технология буровых жидкостей / Н. М. Уляшева. Учеб. пособие в 2 частях, ч. 1. – Ухта: УГТУ, 2008. - 164 с.
- 13 Жуховицкий, С. Ю. Промывочные жидкости в бурении / С. Ю. Жуховицкий. – М: Недрa, 1976. - 200 с.

- 14 Овчинников, В. П. Буровые промывочные жидкости / В. П. Овчинников, Н. А. Аксенова. Учебное пособие для вузов. – Тюмень: Изд-во «Нефтегазовый университет», 2008. - 309 с.
- 15 Уляшева, Н. М. Разработка технологических регламентов буровых растворов / Н. М. Уляшева, Н. Г. Деминская, М. А. Михеев. Ухта: УГТУ, 2010. - 66 с.
- 16 Николаев, Н. И. Буровые промывочные жидкости / Н. И. Николаев, Ю. А. Нифонтов, П. А. Блинов. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). – СПб.: 2002. - 102 с.
- 17 Грей, Дж. Р. Состав и свойства буровых агентов / Дж. Р. Грей, Г. С. Г. Дарли. Пер. с англ. – М.: Недра, 1985. - 509 с.
- 18 Рязанов, Я. А. Энциклопедия по буровым растворам / Я. А. Рязанов. – И: Издательство Летопись, 2005. - 664 с.
- 19 Кудайкулова, Г. А. Буровые глинистые растворы / Г. А. Кудайкулова. Учебное пособие. – Алматы: КазНТУ, 2003. - 137 с.
- 20 Добросмыслова, А. С. Книга инженера по растворам / А. С. Добросмыслова. – Москва: Библиотека сибирской сервисной компании; Гарусс, 2006. — 227 с.
- 21 Агзамов, Ф.А. Химия тампонажных и промывочных растворов / Ф. А. Агзамов, Б. С. Измухамбетов, Э. Ф. Токунова. Учебное пособие 2011- 245 с..
- 22 Гамзатов, С. М. Применение вяжущих веществ в нефтяных и газовых скважинах / С. М. Гамзатов. – М.: Недра, 1985. - 184 с.
- 23 Зварыгин, В. И. Тампонажные смеси / В. И. Зварыгин. Уч. пособие. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 216 с.
- 24 Басарыгин, Ю.М. Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин / Булатов А.И. Проселков Ю.М. – М.: Недра, 2000. - 680с.
- 25 Доронов, И.П. «Бурение скважин в пластичных глинах на прибрежной площади» / И.П. Доронов – М.: Нефтяное хозяйство, 2004,-№1,- 52 с.
- 26 Рябченко, В. И. Управление свойствами буровых растворов / В. И. Рябченко. – Москва: Недра, 1990. - 230 с.
- 27 Иванников, В.И. «Сальникообразование при бурении скважин», Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море / В.И. Иванников. – М.: Недра,

2005. – 46 с.

- 28 Андресон, Р.К., Байков У.М., Пропадающая А.А. Проблема защиты химических реагентов, применяемых в бурении от биоразрушений / Р.К. Андерсон. – Уфа.: Нефтяной институт, 1981. -131 с.
- 29 Зозуля, В.П. Обеспечение устойчивости ствола и герметизация заколонного пространства глубоких скважин в глиносодержащих породах / В.П. Зозуля. – Тюмень.: Дис. на соиск. уч. степ, д-ра техн. наук, 2002. - 301 с.
- 30 Зозуля, В.П., Студенский М.Н. Исследование разупрочнения стенок скважин в глиносодержащих породах / В.П Зозуля. – Альметьевск.: Нефтяной институт, 2001. - 250 с.
- 31 Каменских, С. В. Анализ опыта применения бактерицидов в бурении и добыче / С. В. Каменских, Т. Д. Ланина // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2016. – № 3. – С. 34-38.
- 32 Искендерзаде, А. Э. О некоторых факторах, влияющих на стабильность буровых растворов / А. Э. Искендерзаде // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2014. – № 8. – С. 40-42.