

Автор выражает благодарность научному руководителю, старшему преподавателю кафедры «Нефтегазозаработка и гидропневмоавтоматика» ГГТУ им. П.О. Сухого Аткинговской Т.В. за помощь при проведении исследования.

Список литературы

1. Аткинговская, Т. В. Роль жидкостей глушения в процессе ремонта скважин / Т. В. Аткинговская // Вестник ГГТУ имени П. О. Сухого: научно - практический журнал. – 2018. – № 2. – С. 34–41.
2. Демяненко, Н. А. Технологии интенсификации добычи нефти. Перспективы и направления развития : [монография] / Н. А. Демяненко, П. П. Повжик, Д. В. Ткачев. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2021. – 270 с.
3. Фролов, В. В. Оптимизация режима работы глубинно-насосного оборудования на основе цифровых моделей / В. В. Фролов, А. В. Серебренников, А. Б. Невзорова // Нефтегазовый инжиниринг. – 2024. – № 1. – С. 33–40.
4. Серебренников, А. В. О некоторых путях повышения эффективности бурения скважин (на примере нефтяных месторождений Республики Беларусь) / А. В. Серебренников, Н. В. Бочаров, В. М. Ткачев // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. – 2024. – № 4. – С. 105–118.
5. Войтехин, О. Л. Технологические подходы к оптимизации темпа разработки трудноизвлекаемых запасов нефтяного месторождения / О. Л. Войтехин, А. Б. Невзорова // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. – 2023. – № 3. — С. 67-79.

УДК 504.1:622.24.063

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

Клепча Н.С. (студент, гр. НР-21)

Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого, Республика Беларусь

Ключевые слова: буровой раствор, экология, токсичность, запасной амбар

Введение. Экологическим аспектам проведения буровых работ и применения буровых растворов надо уделять большое внимание. Решение экологических проблем, связанных с буровыми растворами, очень важно для минимизации негативного воздействия на окружающую среду, в том числе загрязнения водных ресурсов [1, 4]. Нужно разработать и внедрить более безопасные и эффективные методы замены токсичных компонентов растворов, можно предложить новые биосовместимые добавки [2, 3].

Цель работы – проанализировать по различным источникам влияние составов буровых растворов на экологическое состояние окружающей среды.

Существует три механизма обретения токсичных свойств буровыми растворами: через компоненты, используемые при приготовлении и обработке раствора, при его хранении и утилизации раствора, а также через выбуренные породы. Первый из них является наиболее изученным, поскольку вызван преднамеренным добавлением компонентов для придания и поддержания необходимых реологических свойств и стабильности.

В выбуренных частицах и природных материалах, применяемых в качестве добавок, содержатся тяжелые металлы. Природными добавками, содержащими тяжёлые металлы, являются барит, лигнит, и слюда. Древесина также обладает фоновым уровнем содержания тяжелых металлов, которые переходят в производимый из нее лигносульфонат. Особое внимание как на источнике загрязнения тяжелыми металлами сосредоточено на барите. Согласно требованиям США, неприемлемость применения многих баритовых руд обосновывается как раз из-за степени загрязнения. Европейские и другие страны также имеют собственные нормативы.

Самый большой вклад в загрязнение буровых растворов тяжелыми металлами вносят хромовые лигносульфонаты. Согласно исследованиям, их влияние на окружающую среду минимально, для них уже созданы альтернативы, которые меньше загрязняют растворы хромом [4].

В некоторых растворах применяются соединения цинка, например, оксид цинка и основной карбонат цинка. Их задача заключается в том, чтобы быстро связывать ионы сульфидов и бисульфидов, образующиеся в растворе при наличии сероводорода в разбуриваемых пластах. Какие-либо компромиссы в эффективности действия этих реагентов исключены, так как от этого зависят человеческие жизни; по этой причине подходящих альтернатив соединениям цинка пока не найдено. В большинстве случаев добавления сульфидов не требуется.

Токсичность усиливает также и практика хранения и ликвидации использованных буровых растворов в запасных амбарах. Исследованию подвергались образцы рабочего раствора, взятые из циркуляционной системы, и образцы отработанного раствора из запасных амбаров. Результаты указывают, что причиной загрязнения

бензолом, свинцов, мышьяком и фторидами является хранение и утилизация отработанного раствора в запасных амбарах, так как эти компоненты не были обнаружены в рабочем растворе.

Ещё один источник токсичности отходов бурения является в выбуренном шламе. Изучения 36 образцов керна, отобранных в трех разных областях, такие как: Мексиканский залив, Калифорния и Оклахома. С различных глубин от 300 до 18000 футов, исследование показало, что общая концентрация кадмия в выбуренных породах превышала его концентрацию в промышленных баритах более чем в пять раз. Исследование показало, что источником 75% от всего количества кадмия в буровых отходах является шлам. Остальные 25% приходится на барит и трубную смазку.

В результате исследования экологических аспектов буровых растворов [5] можно выделить несколько ключевых моментов, которые помогают лучше понять механизмы загрязнения окружающей среды и необходимость разработки более безопасных аналогов:

- основными источниками токсичности буровых растворов являются компоненты, используемые при приготовлении раствора, его хранении и ликвидации. Исследование показало, что наиболее распространённым способом загрязнения является добавление компонентов для достижения необходимых реологических свойств и стабильности раствора;

- барит, лигнит и слюда, используемые в качестве добавок в буровые растворы, содержат тяжёлые металлы, такие как кадмий и свинец, которые при неправильной ликвидации или утечках загрязняют окружающую среду. Барит является особым источником загрязнения, так как его руды могут значительно загрязнять растворы, что делает их неприемлемыми в ряде стран.

Заключение. В результате анализа экологических аспектов буровых растворов установлено, что основной проблемой остаётся загрязнение окружающей среды токсичными компонентами буровых растворов, такими как тяжёлые металлы. Самое большое влияние придают добавки, применяемые для обеспечения стабильности раствора, а также неправильная ликвидация отработанных растворов [5]. Достижение цели минимизация экологических рисков, связанных с буровыми растворами, возможно через использование инновационных технологий и материалов, а также через строгое соблюдение экологических стандартов и нормативов. Внедрение этих решений в практику позволит значительно снизить загрязнение и повысить устойчивость экосистем к воздействию буровых работ.

Выражаю признательность и благодарность научному руководителю Невзоровой А.Б. (д.т.н., профессор), за консультацию и помощь при проведении данного исследования.

Список литературы

1. Некрасова, И.Л. Безотходная технология утилизации отработанных буровых растворов на углеводородной основе на месторождениях Пермского края / И.Л. Некрасова, Д.А. Казаков, П.А. Хвоцин [и др.] // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2019. – №1. – С.39-44.
2. Шемлей, Н. В. Изучение процессов биодеструкции биополимерного бурового раствора и управление его технологическими параметрами / Н. В. Шемлей, Т. В. Аткинговская // Вестник ГГТУ им. П. О. Сухого: научно-практический журнал. - 2020. - № 2. - С. 90-97.
3. Акчурина Д.Х., Сафаров А.Х., Пашпекина И.В., Насырова Л.А., Ягафарова Г.Г. Экологическая безопасность буровых растворов на основе лигносульфонатов // Нефтегазовое дело. – 2014. – т.12. –№ 1. – С. 179–182.
4. Невзорова, А. Б. Влияние изменения климата на сферу обращения с активным илом сточных вод : монография / А. Б. Невзорова. - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2022. - 109 с.
5. Невзорова, А. Б. Влияние изменений климата на состояние котлованов-отстойников буровых сточных вод / А. Б. Невзорова // Современные проблемы машиноведения : сборник научных трудов : в 2 ч. Ч. 2 ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2023. – С. 110-113.

УДК 622.323

РАСЧЕТ ГАЗЛИФТНОГО ПОДЪЕМНИКА И ПУСКОВЫХ ДАВЛЕНИЙ

Евсиков Е.А. (студент, гр. НР-31)

Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого, Республика Беларусь

Ключевые слова: газлифтный подъемник, пластовое давление, фонтанные скважины, подъемник