



УДК 622.244.49

НАНОТЕХНОЛОГИЯ В БУРОВЫХ РАСТВОРАХ

NANOTECHNOLOGY IN DRILLING FLUIDS

Джаббарова Гюллю Валех кызы

доктор философии по технике,
старший научный сотрудник,
НИИ «Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия»
gullu.cabbarova@asoiu.edu.az

Абдулмуталибов Тимур Эльманович

аспирант,
младший научный сотрудник,
НИИ «Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия»
kouper27@gmail.com

Аннотация. Потеря бурового раствора является одной из критических проблем, которые встречаются при бурении скважин. При наличии такой проблемы происходит загрязнение продуктивного горизонта, пластов, иногда и водоносных горизонтов, что является грубейшим экологическим правонарушением. Также стоит отметить, что уход раствора отрицательно влияет на экономическую составляющую, ввиду постоянной закупки. В этой статье обсуждаются методы ликвидации данной проблемы, с использованием нанотехнологий.

Ключевые слова: нанотехнологии, буровые растворы, прихваты, высокопроницаемые пласты, потеря раствора.

Jabbarova Gullu Valeh

Doctor of Philosophy in Engineering,
Senior Researcher,
Azerbaijan State Oil and Industry University
gullu.cabbarova@asoiu.edu.az

Abdulmutalibov Timur Elmanovich

Graduate student,
Junior Researcher,
SRI «Geotechnological Problems
of Oil, Gas and Chemistry»
kouper27@gmail.com

Annotation. Loss of drilling fluid is one of the critical problems encountered in well drilling. In the presence of such a problem, the productive horizon, reservoirs, and sometimes aquifers are polluted, which is a gross environmental offense. It is also worth noting that the leaving of the solution negatively affects the economic component, due to the constant purchase.

This article discusses methods to eliminate this problem using nanotechnology.

Keywords: nanotechnologies, drilling fluids, sticking, highly permeable formations, mud loss.

Нанотехнологии могут внести революционные изменения в энергетические отрасли, такие как разведка, разработка и добыча. Нанотехнологии могут революционизировать свойства добавок, настраивая характеристики частиц в соответствии с определенными экологическими, эксплуатационными и техническими требованиями. Нанотехнология производит наноматериалы, которые по своей природе являются сверхтонкими, обычно меньше обычных микрочастиц и, таким образом, имеют очень большую удельную площадь поверхности с огромной площадью взаимодействия.

Недавние исследования показали, что наноматериалы обладают уникальными свойствами для широкого спектра применений в области химии нефтяных месторождений, где важны контроль водоотдачи, стабильность ствола скважины, качество цементирования скважины, восстановление поврежденных коллекторов, эффективность извлечения углеводородов, очистка сточных вод нефтяных месторождений.

В этой статье [1] представлен обширный обзор литературы по оценке применения нанотехнологий и наноматериалов в области химии нефтяных месторождений, исследованию существующих проблем в применении наноматериалов в химии нефтяных месторождений и оценке потенциальных технических и экономических преимуществ, которые нанотехнологии и наноматериалы могут обеспечить для разработки и добыча нефти.

Нанотехнологии уже внесли значительный вклад в технологический прогресс в энергетике. Нанотехнологии могут внести революционные изменения в буровую промышленность. Нанотехнологии производят наноматериалы со многими привлекательными свойствами, которые могут играть важную роль в улучшении качества глинистой корки, снижении трения, устранении дифференциального прихвата труб, поддержании стабильности ствола скважины, защите пласта и повышении добычи нефти и газа.

Недавние исследования показали [2], что наноматериалы обладают особыми характеристиками для широкого спектра применений в области буровых растворов и защиты резервуаров, где контроль водоотдачи, устойчивость ствола скважины, очистка ствола, снижение крутящего момента и сопротивления, контроль поглощения циркуляции и защита резервуара имеют решающее значение.

В этой статье [3] представлена разработка нового состава для химической обработки на основе наночастиц для его потенциального использования в качестве материала для циркуляции с потерями. Новый материал основан на химии отсроченной активации для превращения в гель экологически чистой дисперсии на основе наноматериала. Состав для химической обработки состоит из двух основных компонентов, а именно: дисперсия на основе наночастиц и химический активатор. Основным преимуществом



активатора, используемого для гелеобразования дисперсии на основе наночастиц, является его способность наносить восстанавливающий состав в целевую зону до того, как дисперсия на основе наночастиц загустеет, что позволяет избежать преждевременного схватывания обрабатываемой жидкости. Недавно разработанная система может эффективно использоваться при температуре до 300 °F. Время гелеобразования оценивали при различных температурах вплоть до 300 °F. Также было изучено влияние pH и различной концентрации активаторов на время гелеобразования новой обрабатываемой жидкости. Эффективность недавно разработанного состава для борьбы с поглощением была также оценена путем проведения испытаний для проверки закупоривающей способности этой новой системы.

Новизна вновь разработанной обрабатываемой композиции заключается в том, что она имеет регулируемое время гелеобразования в различных скважинных условиях, что позволяет точно размещать обрабатываемую жидкость внутри ствола скважины без преждевременного схватывания жидкости. Было показано, что время гелеобразования восстанавливающего состава можно контролировать, регулируя концентрацию активатора. Система обеспечивает предсказуемое и контролируемое время откачки от нескольких минут до нескольких часов в широком диапазоне температур. Это важное преимущество, поскольку оно позволяет восстанавливающему составу оставаться способным к перекачиванию в течение достаточного времени для нанесения и формирует сетчатую структуру, которая приводит к гелеобразованию в течение ожидаемого периода времени.

В этой статье [4] исследуется использование наночастиц для снижения проницаемости сланцев и позволяет использовать буровые растворы на водной основе в нетрадиционных сланцевых пластах. Исследование сосредоточено на разработке технологии наночастиц и протоколов испытаний с использованием в качестве исследуемых сланцевых образований Марселлус и Манкос. Наночастицы диоксида кремния, которые могут быть разработаны в соответствии с необходимыми спецификациями, используются для физического закупоривания пор сланца нанометрового размера и снижения передачи давления. Размер частиц может варьироваться от 5 до 100 нанометров, и обработка поверхности имеет решающее значение для их эффективности. Авторы также представляют тест сланцевой мембраны, который все еще находится в стадии разработки и предназначен для количественного измерения закупорки и фильтрационной корки с использованием различных образцов сланца.

Результаты исследований показали значительное повышение эффективности закупоривания пор и снижения проницаемости. Исследование так же показало, что за счет совершенствования нанотехнологий, эффект воздействия на окружающую среду меньше, чем в предыдущих экспериментах. Таким образом, за счет соблюдения технологии изготовления наночастиц и грамотного их применения можно и дальше продолжать бурение сланцев с использованием буровых растворов на водной основе, благодаря достижениям в исследованиях в области нанотехнологий.

Список литературы / List of references:

1. Vital Role of Nanotechnology and Nanomaterials in the Field of Oilfield Chemistry / L. Li [et al.] // International Petroleum Technology Conference. – 2013. doi:10.2523/iptc-16401-ms
2. Vital Role of Nanomaterials in Drilling Fluid and Reservoir Protection Applications / L. Li [et al.] // Abu Dhabi International Petroleum Conference and Exhibition. – 2012. doi:10.2118/160940-ms
3. Wagle V., Kalgaonkar R., & Al-Yami A.S. Nanoparticle-Based Chemical Treatment for Preventing Loss Circulation // SPE Kingdom of Saudi Arabia Annual Technical Symposium and Exhibition. – 2018. doi:10.2118/192309-ms
4. Application of Nanotechnology in Drilling Fluids / Katherine Price Hoelscher [et al.]. – 2012. doi:10.2118/157031-ms