

Ковалёв А.А.,

Студент

4 курс, Отделение нефти и газа

Национальный исследовательский Томский политехнический

университет

Россия, г. Томск

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ КАУСТОБИОЛИТОВ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

***Аннотация:** В статье рассмотрен вопрос применения гуматных реагентов при бурении скважин в качестве регуляторов технологических свойств глинистых растворов. Они применяются для регулирования свойств буровых растворов в связи с их доступностью, низкой стоимостью исходного сырья простотой приготовления. Особое внимание уделено повышению эффективности таких реагентов.*

***Ключевые слова:** буровой раствор, бурый уголь, гуматы, гуминовые вещества, углещелочной реагент.*

***Abstract:** The article deals with the use of HUMATE reagents in drilling wells as regulators of technological properties of clay solutions. They are used to regulate the properties of drilling fluids due to their availability, low cost of raw materials and ease of preparation. Special attention is paid to improving the efficiency of such reagents.*

***Keywords:** brown coal, coal-alkaline reagent, drilling mud, humates, humic substances.*

Объем бурения глубоких скважин в последнее время значительно

увеличивается, что неминуемо приводит к усложнению геолого-технических условий их проводки. Растут требования к качеству буровых и тампонажных растворов, а также к техническим жидкостям, применяемым при ремонте скважин. Для приготовления буровых растворов широкие перспективы открывают каустоболиты – природные органогенные материалы (бурые угли, торф, сапропели и т.д.). Это обусловлено их способностью снижать вязкость, уменьшать напряжение сдвига и водоотдачу, что в свою очередь приводит к общему улучшению качества глинистых суспензий и делает привлекательной возможность создания на их основе стабилизаторов и разжижителей буровых растворов, реагентов для регулирования реологических свойств водных суспензий [1]. К гуматным реагентам, как правило, относят препараты, содержащие в своем составе гуматы калия, натрия, аммония или в более широком понимании – гуминовые вещества.

Гуминовые вещества представляют собой наиболее обширный и реакционно-способный класс природных соединений. Они являются составной частью твердых горючих ископаемых, органического вещества почвы, природных вод. Высоким содержанием гуминовых веществ (до 70 % на daf) отличаются бурые угли, окисленные и выветрившиеся каменные угли низкой стадии метаморфизма. Гуминовые вещества представляют собой полидисперсные, полифункциональные полиэлектролиты. Существует представление о гуминовых веществах как о супрамолекулярных структурах, состоящих из молекул относительно небольшого размера, соединенных между собой водородными или π - π связями, а также поливалентными катионами. Соответственно в водной среде гуминовые вещества будут иметь форму мицелл с обращенными вглубь молекулы гидрофобными участками и внешними гидрофильными зонами [2].

Способность молекул или ионов гуминовых веществ образовывать связи с активными центрами кристаллической решетки глинистого минерала объясняет разжижающее действие этих веществ. Критерием эффективности такого

взаимодействия, и как следствие разжижающего действия, служат энергия и число связей. Кроме того разжижающее действие определяется также размером и конфигурацией функциональных групп. Наличие в молекулах гуминовых веществ ионогенных (карбоксильных) групп и групп склонных к координационным связям (гидроксильных, амина) является характерным признаком гуматных реагентов как понизителей вязкости и предельного напряжения сдвига промывочных жидкостей. Доказано, что увеличение размера молекулярной структуры гуминового вещества (молекулярной массы) приводит к возрастанию эффективности препарата как понизителя водоотдачи [3].

В настоящее время привлекает внимание широкого круга исследователей разработка рецептур углещелочных реагентов (УЩР), которые представляют собой продукты взаимодействия измельченного бурого угля с щелочными агентами, в качестве которых используются гидроксиды, карбонаты, силикаты щелочных металлов. В УЩР массовая доля гумата калия или натрия (на даф) составляет 33-42%, остальное – балластный угольный остаток, глина. Для улучшения свойств УЩР к ним добавляют полимеры акрилового ряда, например сополимеры марки «Полиплас» [4].

УЩР используют для обработки буровых растворов с целью уменьшения показателей фильтрации, ингибирования и улучшения реологических свойств. Многофункциональные свойства гуматов позволяют им вызывать интенсивную пептизацию твердой фазы, особенно глинистой, эффективно понижать вязкость, выступать в качестве эмульгатора и реагента- регулятора рН. При обработке глинистых промывочных жидкостей УЩР ускоряется прохождение скважин, предотвращаются отвалы и набухание пластов, уменьшается фильтрация жидкой фазы. И это главное преимущество УЩР по сравнению с другими реагентами. Они способны в течение 30 минут снизить водоотдачу промывочных жидкостей до 5 см^3 даже в условиях применения морской воды и малоколлоидных глин, которые в необработанном виде имеют водоотдачу свыше 30 см^3 . Этот факт способствовал широкому распространению УЩР на

морских промыслах [5]. Но при этом УЩР обладают недостатком – при высокой минерализации среды происходит выпадение твердой дисперсной фазы и как следствие возрастание показателя фильтрации.

Возможным путем преодоления существующих недостатков УЩР может стать предварительная модификация бурых углей. Предварительная обработка углей некоторыми химическими реагентами или использование методов физического воздействия приводит к изменению их состава, структуры и увеличению выхода низкомолекулярных продуктов в ходе их переработки. К физическим методам активации углей относятся: воздействия с приложением сдвиговых усилий (вальцевание, перетирание); измельчение в результате высокочастотного механического удара; ультразвуковые колебания в жидких средах; фазовые превращения (криолиз), электрогидравлический удар в жидких средах, облучение и др.

Среди эффективных химических методов модифицирования, позволяющих повысить реакционную способность угля, выделяются: алкилирование, сольватация растворителями, обработка окислителями и кислотами. Так, взаимодействие углей с раствором соляной кислоты приводит к образованию пустот в угольной матрице, в результате частичного удаления дискретных минералов изменяется объем пор [6]. Одновременно с деминерализацией происходит увеличение содержания гидроксильных и карбоксильных групп, что влечет за собой улучшение таких характеристик УЩР, как понижение вязкости и предельного напряжения сдвига. Обработка УЩР перекисью водорода (окислительная активация его гуминового комплекса) позволяет получить гуматный реагент более устойчивый к агрессивному воздействию электролитов.

Таким образом, актуальными остаются исследования направленные на расширение области применения гуматов, получения высокоэффективных и экологически безопасных препаратов для обработки буровых растворов при бурении в сложных геолого-технических условиях. Требуется повысить их

эффективность, посредством расширения возможности применения углещелочного реагента в агрессивных средах и при высоких температурах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Валитов, Д.А., Структурирование и реологические свойства водных растворов казеината натрия, модифицированного гуматом натрия / Д.А. Валитов, Н.С. Саликова, А.С. Жолболсынова, З.Г. Аккулова, А.К. Амирханова // Известия НАН РК. Сер. Хим. – 2010. - №4. – С. 6-9.
2. Перминова, И.В., Гуминовые вещества в контексте зеленой химии / И.В. Перминова, Д.М. Жилин // Зеленая химия в России: сб. статей. - М.: 2004. - С. 146-162.
3. Булатов, А.И. Буровые промывочные и тампонажные растворы. – М.: Недра, 1999. – 424 с.
4. Князова, А.С. Корреляционный анализ экспериментальных данных по реологии водно-глинистых суспензий с добавлением углещелочного реагента (УЩР) / А.С. Князова, Н.А. Кидалов, А.В. Голованчиков // Известия волгоградского государственного технического университета. – 2014. – Т. 20. - №6 (133). – С. 11-14.
5. Князова, А.С. Реологические свойства и гидродинамика в трубопроводах водно-глинистых суспензий с добавлением углещелочного реагента для формовочных смесей / А.С. Князова, Н.А. Кидалов, А.В. Голованчиков // Известия волгоградского государственного технического университета. – 2014. – Т. 7, №1 (128). – С. 69-71.
6. Шумейко, М.В. Производство углещелочных реагентов и гуминовых стимуляторов роста растений // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2008. - №10. – С.373-376.