

БЕЗГЛИНИСТАЯ ПРОМЫВОЧНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН В ОСЛОЖНЁННЫХ УСЛОВИЯХ

THE CLAYLESS POLYMER MUD SYSTEM FOR DRILLING THE INSTABLE ROCK

УДК 622.24.063

В.В. ЖИВАЕВА

декан ФПК, зав. кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин» СамГТУ, доцент, к.т.н.

Samara

О.А. НЕЧАЕВА

зам. зав. кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин» СамГТУ

Bngssamgtu@mail.ru

V.V. ZHIVAEVADean of Advanced Training Faculty
Head of Drilling Wells Department, PhD
Deputy Chair of Drilling Wells Department

Samara

О.А. NECHAEVA**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:**гель-раствор, диспергирование глины, инкапсуляция, ингибирование
gel-solution, dispergation of clays, incapsulation, inhibiting action**KEYWORDS:**

При строительстве скважин в условиях неустойчивых горных пород и соледержащих пород к буровому раствору должны быть предъявлены более высокие требования. Он должен обладать ингибирующими и инкапсулирующими свойствами. В связи с этим разработка таких систем имеет очень большое значение. В статье рассмотрена новая композиция гель-раствора.

When a borehole is drilled in an area of instable rock and saliferous rock, the drilling mud should meet higher requirements. It needs inhibiting and incapsulating properties. Preparation of such fluids is crucial. The paper considers a novel gel-solution composition.

Проблема строительства скважин в условиях неустойчивых горных пород особенно остро ощущается в тех районах, где бурение ведётся в сложных геологических условиях. Успех бурения скважины в значительной степени зависит от состава и свойств буровых растворов, которые должны обеспечивать безопасность и безаварийность ведения работ. Развитие технологии бурения неразрывно связано с совершенствованием промывочных жидкостей.

Буровой раствор – сложная коагуляционно-тиксотропная дисперсная система, особенности которой обуславливают его реологические и технологические свойства, главные из которых структурно-реологические и фильтрационные [1]. Физико-химические процессы протекают и при обработке промывочных жидкостей, и при взаимодействии их со стенками скважины, выбуренной породой и пластовыми флюидами, а также при воздействии высоких забойных температур и давлений. Разнообразие горно-геологических условий ставит задачу внедрения новых высокоэффективных буровых растворов.

Известно, что дисперсные системы могут быть получены двумя способами: диспергированием (измельчением) и конденсированием (укрупнением, уплотнением). Соответственно буровые растворы, в основе приготовления которых лежит способ диспергирования структурообразующей фазы, называются растворами с диспергированной фазой, а растворы, в которых используются принципы укрупнения, причем с использованием химических реакций (химическая конденсация), называются растворами с конденсированной фазой.

Таким образом, в основе приготовления буровых растворов с конденсированной твердой фазой лежит получение соединений, получаемых при смешивании двух или более электролитов и имеющих растворимость значительно меньшую, чем исходные

вещества. При этом в системе создается пересыщение по отношению к этому соединению, и оно начинает выделяться в твердом виде.

На кафедре «Бурение нефтяных и газовых скважин» СамГТУ разработана промывочная жидкость для бурения скважин в соледержащих и неустойчивых глинистых породах. В её состав входят: крахмал, каустическая сода, силикат натрия, хлорид натрия, серноокислый алюминий. Приготовление промывочного гель-раствора требует строго определённого порядка введения компонентов. Хорошая совместимость компонентов позволяет иметь систему, параметры которой отвечают условиям бурения скважины. Введение в оптимальных количествах соли серноокислого алюминия позволило получить стабильную гелеобразную систему достаточной плотности, лишённую твёрдой фазы и дающую кислую реакцию, в результате которой исключается пептизация и растворение выбуренных глинистых и галогенных пород и тем самым облегчается их удаление из промывочной жидкости на поверхности. Гелеобразование приводит также к уменьшению количества свободной воды, то есть понижению водоотдачи. Гель представляет собой студенистую аморфную массу молочно-белого цвета. Замечено, что при длительном состоянии покоя от геля отделяется вода, как и у глинистого раствора, но плотного осадка не образуется.

С целью определения агрегативной устойчивости промывочной жидкости проводились исследования глиноёмкости растворов. Суть эксперимента заключается во введении в исследуемый буровой раствор глинистого материала со вскрываемого бурением интервала и исследовании изменений параметров раствора по времени его взаимодействия с имитируемой глинистой породой.

Результаты эксперимента говорят о том, что глинистые породы практически не

распускаются в растворе, тем самым обеспечивая устойчивость горных пород, слагающих разрез скважины.

Промывочный гель-раствор на основе серноокислого алюминия при исследовании его на глиноёмкость обладает агрегативной устойчивостью к распусканию в себе тонкой глинистой фракции. Выбуренная тонкая глинистая фракция накапливается в гель-растворе, не участвуя в образовании коллоидных систем. Состав системы предотвращает набухание глин и диспергирование глинистых частиц, в то время как её гелеобразная структура удерживает частицы выбуренной породы, способствуя очистке ствола скважины от шлама. Высокая вязкость фильтра исключает образование шламовых осадений, значительно снижает крутящий момент, силу трения и вероятность возникновения дифференциальных прихватов.

При введении до 30% от веса раствора NaCl плотность увеличивается до 1,26 г/см³, водоотдача снижается до 3-2 см³/30 мин., условная вязкость снижается по мере введения соли и времени перемешивания.

Таким образом, гель-раствор можно рекомендовать для бурения неустойчивых пород и солевых отложений, поскольку он хорошо совместим с каменной солью до полного насыщения и обладает гидрофобными свойствами по отношению к глинистым неустойчивым породам. ■

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Рыбальченко Ю.М. Разработка промывочной жидкости для бурения разведочных скважин в осложнённых условиях. - Дисс. на соиск. уч. степени канд. техн. наук. Москва, 2009.
2. Рязанов Я.А. Энциклопедия по буровым растворам. - Оренбург: издательство «Летопись», 2005.
3. Уляшева Н.М. Технология буровых жидкостей: учеб. пособие; в 2 ч.; 1/Н.М. Уляшева. - Ухта: УГТУ, 2008.