

Экологичный и технологичный. Буровой раствор нового поколения «Полиэконол Вассер»

ENG

В.И. Ноздря, к.г.-м.н.,
Е.С. Клочков, **О.И. Яровенко**,
А.В. Головашкин,
И.В. Кривцов, **А.Ю. Царьков**, к.т.н.
/АО «НПО «Полицелл», г. Владимир
mail@npo-polycell.ru/

Поднята проблема экологической безопасности при использовании буровых растворов и их дальнейшей утилизации. Представлен экологичный буровой раствор нового поколения «Полиэконол Вассер», в состав которого входят продукты только растительного происхождения. Особенностью буровой системы «Полиэконол Вассер» является ее высокая способность ингибировать набухание глинистых материалов. Приведены характеристики бурового раствора, результаты его биотестирования, а также результаты его применения при строительстве эксплуатационных скважин Харасавэйского месторождения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: строительство скважин, буровые растворы, экологичный буровой раствор, строительство скважин в сложных геологических условиях, буровая система на водной основе «Полиэконол Вассер», бурение в активных глинах, высокоингибированный буровой раствор, строительство эксплуатационных скважин Харасавэйского месторождения

"Polyeconol Wasser" Drilling Mud of a New Generation. Eco-Friendly and Technologically Advanced

V.I. Nozdrya, PhD, E.S. Klochkov, O.I. Yarovenko, A.V. Golovashkin, I.V. Krivtsov, A.Yu. Car'kov, PhD /NPO Polycell JSC, Vladimir/

The authors of the paper discuss the problem of environmental safety while using drilling fluids and their further disposal and present "Polyeconol Wasser" eco-friendly drilling mud of a new generation which includes the products of plant origin only. A special feature of "Polyeconol Wasser" drilling system is its high ability to inhibit swelling process in clay materials. The paper also contains the characteristics of this drilling mud, the results of its bio-testing, as well as the results of its practical application while constructing production wells at Kharasaveyskoye field.

KEY WORDS: well construction, drilling fluids, eco-friendly drilling mud, well construction in challenging geological conditions, "Polyeconol Wasser" water-based drilling system, drilling in active clays, highly inhibited drilling mud, construction of production wells at Kharasaveyskoye field

В настоящее время при строительстве скважин уделяется большое внимание экологической безопасности при использовании буровых растворов и вопросам их дальнейшей утилизации. Вместе с тем по причине усложнения горно-геологических условий бурения возрастают эксплуатационные требования к буровым растворам, что приводит к усложнению их составов.

Образование токсичных отходов бурения приводит к неблагоприятным техногенным последствиям – загрязнению подземных и поверхностных вод, почвы, горных пород. Кроме того, значительно возрастают затраты на утилизацию отработанных буровых растворов и бурового шлама.

АО «НПО «Полицелл» является ведущим российским производителем реагентов и материалов для бурения. Особое внимание на предприятии уделяется экологической безопасности производимой продукции, в качестве сырья применяются материалы природного происхождения. Для строительства скважин в сложных геологических условиях разрабатываются и внедряются новые буровые растворы.

При строительстве скважин в интервалах залегания активных коллоидных глин АО «НПО «Полицелл» предлагает применять буровую систему на водной основе «Полиэконол Вассер». Данная разработка представляет собой буровой раствор нового поколения, в состав которого входят продукты только растительного происхождения. По результатам биотестирования буровой раствор «Полиэконол Вассер» относится к 4 классу опасности (рис. 1).

Отличительной особенностью буровой системы «Полиэконол Вассер» является высокая способность ингибировать набухание глинистых материалов, что позволяет значительно снизить риски осложнений при строительстве скважин в сложных геологических условиях. Буровой раствор «Полиэконол Вассер» является универсальным, может применяться для строительства скважин с забойными температурами до 120 °С.

Все компоненты системы производятся на производственных мощностях АО «НПО «Полицелл». Основным компонентом системы является концентрат «Полиэконол Вассер», который представляет собой раствор химически модифицированных углеводов (до 40 % масс.), органических аминов и спиртов. Все компоненты, входящие в состав концентрата «Полиэконол Вассер»,

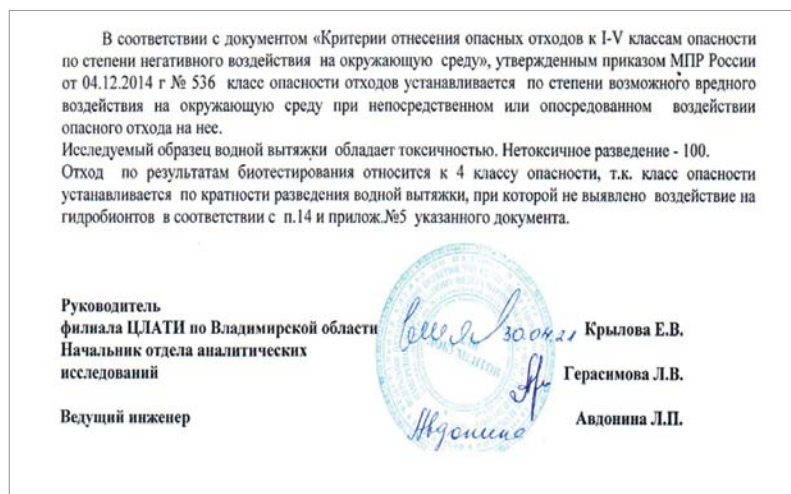


Рис. 1. Выдержка из протокола биотестирования отходов производства и потребления № 96-П/9 от 30 апреля 2021 г.

ингибируют набухание глинистых материалов; состав подобран таким образом, чтобы указанные материалы проявляли в композиции синергетический эффект.

Концентрат «Полиэконол Вассер» сохраняет текучесть при температуре минус 30 °С, это свойство материала позволяет использовать его при строительстве скважин в условиях Крайнего Севера.

Для регулирования технических свойств бурового раствора «Полиэконол Вассер», в первую очередь реологических и фильтрационных, предложено применять ксантановый биополимер (торговое название «Биоксан») и полианионную целлюлозу. В качестве смазывающей добавки предложено использовать универсальную смазку на основе жирных кислот и спиртов под торговым названием СМЭГ-5, которая не содержит в своем составе продуктов нефтепереработки.

Глинопорошки для заготовки и дообработки буровой системы «Полиэконол Вассер» не применяются (в отличие от других растворов на водной основе), это значительно упрощает задачу регулирования и контроля реологических характеристик промывочной жидкости в условиях бурения в активных глинах, в том числе в условиях, когда элементы системы очистки от выбуренного шлама работают неудовлетворительно.

Было проведено тестирование реагента «Полиэконол Вассер» на тестере линейного набухания в течение 24 часов. На рис. 2, 3 представлены результаты испытания.

На базе отделения петрофизических исследований ОАО «НПЦ «Тверьгеофизика» проводились фильтрационные эксперименты на моделях продуктивных отложений Харасавэйского ГКМ.

Фотоотчет об испытаниях представлен на рис. 4.

Результаты керновых испытаний представлены в таблице.

Система бурового раствора «Полиэконол Вассер» успешно применяется при строительстве эксплуатационных скважин Харасавэйского месторождения. С использованием системы «Полиэконол Вассер» на Харасавэйском ГКМ пробурено 40 наклонно направленных и горизонтальных скважин. Скважины имели разные профили, разную глубину по вертикали и по стволу, разные целевые пласты. Всего с применением данной системы бурового раствора было пробурено 63656 метров.

На всех скважинах интервалы технических колонн пробурены успешно, проведен полный комплекс геофизических исследований,

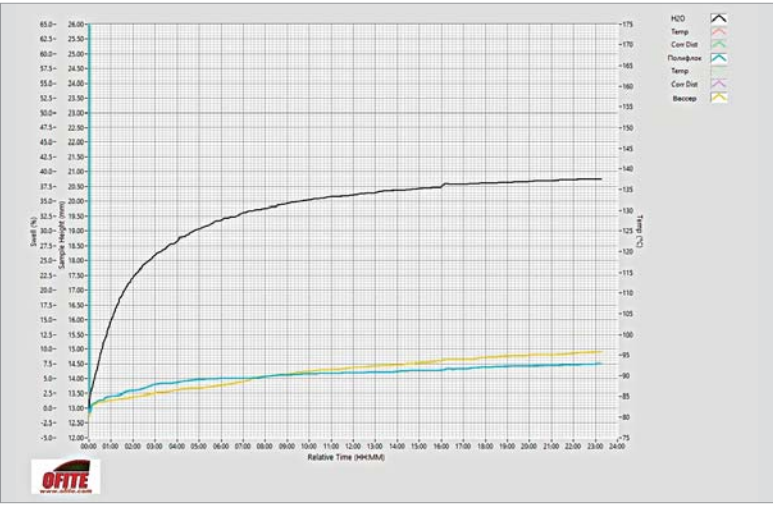


Рис. 2. Результаты тестирования реагента «Полиэконол Вассер» на тестере линейного набухания



Рис. 3. Внешний вид глинистых таблеток до и после испытания: а – до начала эксперимента; б – по окончании эксперимента

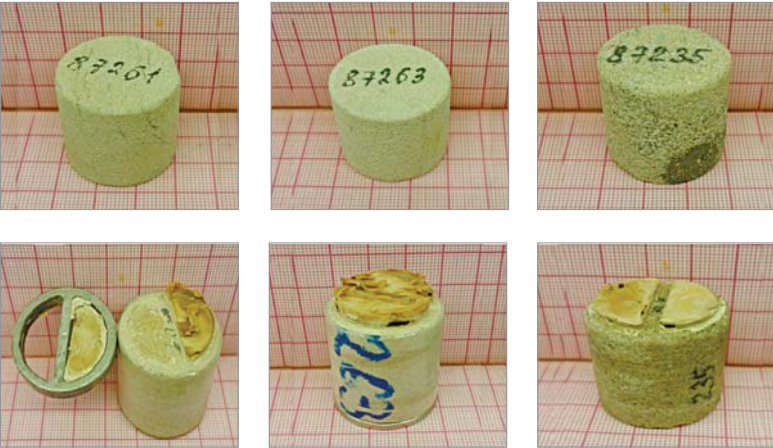


Рис. 4. Образцы, с которыми проводились эксперименты в ходе петрофизических исследований

обсадные колонны спущены до забоя без осложнений.

Интервал эксплуатационного хвостовика представляет собой протяженный участок, при бурении которого происходит вскрытие Яронгской свиты, склонной к обвалообразованиям, сужениям, кавернообразованиям. Применение системы «Полиэконол Вассер» позволило осуществлять строительство данной секции без осложнений. По статистике с применением системы бурового раствора «Полиэконол Вассер» сократилась продолжительность спуско-подъемных операций и проработок ствола: при плановой продолжительности 45,5 часа потребовалось 27,5 часа в среднем.

Применение системы «Полиэконол Вассер» дает возможность переводить буровой раствор с интервала на интервал, а также на последующую скважину без потери стабильности и отклонений параметров.

Система «Полиэконол Вассер» зарекомендовала себя как стабильная, легко регулируемая. Высокая ингибирующая способность раствора позволяет поддерживать требуемые параметры промывочной жидкости даже в условиях неэффективной работы системы очистки. Стабильность реологических параметров и низкие фильтрационные характеристики дают возможность производить углубление в интервалах сложного геологического разреза.

Филиал ООО «Газпром инвест» «Надым» высоко оценил систему «Полиэконол Вассер» и качество сервисного сопровождения бурового раствора при строительстве скважин Харасавэйского газоконденсатного месторождения. Применение высокоингибированной системы позволило снизить непроизводительное время и минимизировать риски возникновения осложнений при бурении в сложных геологических условиях на скважинах Харасавэйского месторождения.

Результаты керновых испытаний

№ образ-ца	К _{пр} газ, %	К _{пр} абс, %	Начальная проницаемость, мДа	Конечная проницаемость, мДа	Кэффициент восстановления проницаемости
T-87261	13,09	102	82,5	75,1	0,91
T-87263	22,70	623	814,8	736,1	0,90
T-87235	21,55	1246	1278,7	1197,1	0,94