



Смазочная добавка «Биолуб Green» производства ГК «Миррико». Эффективно и экологично



П. В. КОПЫСОВ,
ведущий инженер группы химических
решений для строительства скважин
бизнес-единицы
«Буровые растворы и технологии»

М. С. АХМЕДЬЯНОВ,
инженер-исследователь научно-
исследовательской лаборатории
буровых растворов бизнес-единицы
«Буровые растворы и технологии»

Т. А. ФИНК,
заведующий научно-
исследовательской лабораторией
буровых растворов бизнес-единицы
«Буровые растворы и технологии»
info@mirrico.com

ГК «Миррико»

P. KOPYSOV,
M. AHMEDYANOV,
T. FINK,
«Mirrico» GC



МИРРИКО
ГРУППА КОМПАНИЙ

ГК «Миррико»
420107, г. Казань,
ул. Островского, 84

Разработка месторождений углеводородов сегодня характеризуется общим усложнением условий бурения: увеличилась глубина бурения скважин, растет доля строительства многоствольных и скважин с протяженными горизонтальными участками (38 % от общей проходки в 2017 г.). К смазочным добавкам, применяемым при строительстве таких скважин, предъявляются повышенные требования, что обусловлено большой площадью контакта бурильного инструмента со стенкой скважины (обсадной колонны) и высокими значениями прижимающих усилий. Некачественная смазочная добавка может стать причиной преждевременного износа бурильных и обсадных труб, потребовать дополнительных спуско-подъемных операций и повысить вероятность прихвата.

Ключевые слова: смазочная добавка «Биолуб Green», строительство скважин, эффективность и экологичность, биоразлагаемая основа, буровые растворы

THE «BIOLLUB GREEN» LUBRICANT ADDITIVE PRODUCED BY «MIRRICO» GC. EFFECTIVELY AND ENVIRONMENTALLY FRIENDLY

The development of hydrocarbon fields today is characterized by a general complication of drilling conditions: the depth of drilling of wells has increased, the share of construction of multi-barrels and wells with extended horizontal sections has grown (38 % of total penetration in 2017). The lubricating additives used in the construction of such wells are subject to increased requirements, which is due to the large contact area of the drilling tool with the well wall (casing) and high values of the pressing forces. A poor-quality lubricant additive can cause premature wear of drilling and casing pipes, require additional tripping operations and increase the probability of stuck.

Keywords: lubricant additive «Biollub Green», well construction, efficiency and ecological compatibility, biodegradable base, drilling muds

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Перед коллективами научно-исследовательских лабораторий ГК «Миррико» была поставлена задача разработать рецептуру смазывающей добавки, эффективной при умеренных дозировках в широком спектре применяемых типов буровых растворов: от пресных полимерглинистых с высоким содержанием

твердой фазы до минерализованных биополимерных, в том числе с содержанием двухвалентных ионов. Отдельным требованием было отсутствие в составе углеводородного сырья – для предотвращения искажения данных люминесцентно-битуминологического анализа (ЛБА) в процессе геофизического сопровождения процесса бурения.

В ходе НИОКР по разработке состава было принято решение снизить содержание ионогенных (в частности анионных) компонентов, чтобы повысить устойчивость реагента к поливалентной минерализации, также были синтезированы производные органических кислот, устойчивые к гидролизу при температурах до 150 °С, в том числе и в щелочной среде. Основой-носителем активных компонентов был выбран комплекс растительных жиров, сам по себе обладающий хорошими смазывающими способностями. Разработанная смазка была апробирована с помощью тестера предельного давления и смазывающей способности OFITE на ряде буровых растворов (табл. 1).

**Табл. Результаты испытания «Биолуб Green»
в научно-исследовательских лабораториях ГК «Миррико»**

№ п/п	Испытуемый буровой раствор	Коэффициент трения ($K_{тр}$)	Снижение $K_{тр}$, %
1	Модельный раствор 1, содержащий 42 г/л NaCl (М.Р. 1)	0,265	-
	М.Р. 1 + 1 % «Биолуб Green»	0,145	45
	М.Р. 1 после старения (16 часов при 160 °С)	0,143	-
	М.Р. 1 после старения + 1 % «Биолуб Green»	0,097	32
2	Модельный раствор 2, содержащий 100 г/л CaCl ₂ (М.Р. 2)	0,145	-
	М.Р. 2 + 1 % «Биолуб Green»	0,052	64
	М.Р. 2 после старения (16 часов при 160 °С)	0,120	-
	М.Р. 2 после старения + 1 % «Биолуб Green»	0,052	57



Сложности при бурении, которые решает «Биолуб Green»:

- Рост крутящего момента при бурении интервала под эксплуатационную колонну;
- Высокий крутящий момент при бурении хвостовика при выходе из-под «башмака» ОК 178;
- Затруднения бурения «в слайде» – «подлипания»/«подвисания» КНБК;
- Повышенные транспортные веса при спуско-подъемных операциях;
- Осложнения в СПО на хвостовиках, тяжелый спуск хвостовика;
- Большой расход стандартной смазывающей добавки (из-за недостаточной эффективности).

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ

В 2015 г. смазочная добавка была впервые введена в рецептуры буровых растворов на объектах заказчика. Применение реагента ГК «Миррико» имело следующие цели:

1. снизить трение в контакте «металл – металл»;
2. снизить липкость фильтрационной корки;
3. сократить расход смазывающей добавки;
4. оптимизировать смазывающие свойств как в малоглинистых, так и в загрязненных, утяжеленных буровых растворах.

Все цели были достигнуты. В настоящее время пробурено более 50 скважин с применением «Биолуб Green». Заявленная эффективность смазочной добавки была доказана не только в процессе бурения (рис. 1), но и при спуске обсадной колонны (рис. 2).

При использовании смазочной добавки «Биолуб Green» в процессе бурения под хвостовик отмечено снижение крутящего момента на 36 %. В дальнейшем производили обработку по 0,3 – 0,5 % каждые 300 м. Спуско-подъемные операции и спуск хвостовика 146 мм прошли без отклонений. Фактическое время, затраченное на строительство, составило 22 дня (по графику было заявлено 45 дней).

Из данного графика (рис. 2) четко видно, что при выходе хвостовика из «башмака» предыдущей обсадной колонны фактический коэффициент трения (линия ФАКТ–СПУСК), стремящийся на увеличение по оси координат ОХ, снизился с 0,3 до 0,5/1, что указывает на качество ствола скважины и высокий коэффициент скольжения при взаимодействии контакта металла и стенки ствола скважины.

Полевые испытания подтвердили выводы лабораторных исследований по снижению трения: в интервале эксплуатационной колонны отмечено снижение коэффициента трения на 10 – 20 %; в интервале хвостовика – на 20 – 30 %. Также получили подтверждение следующие параметры:

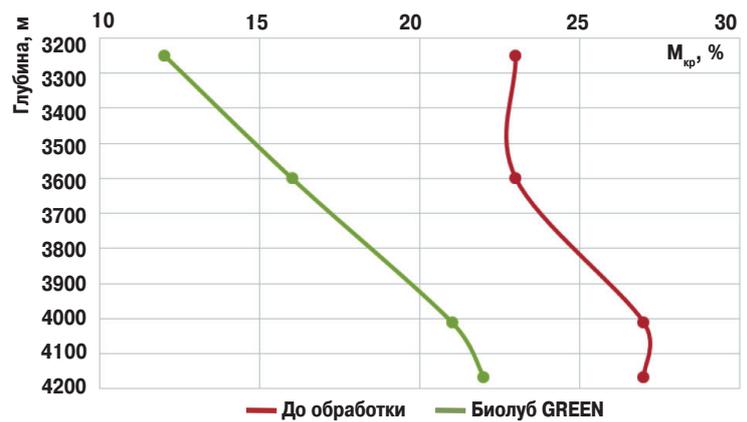


Рис. 1. Сравнение крутящего момента до и после ввода «Биолуб Green» при бурении под хвостовик на одной из скважин

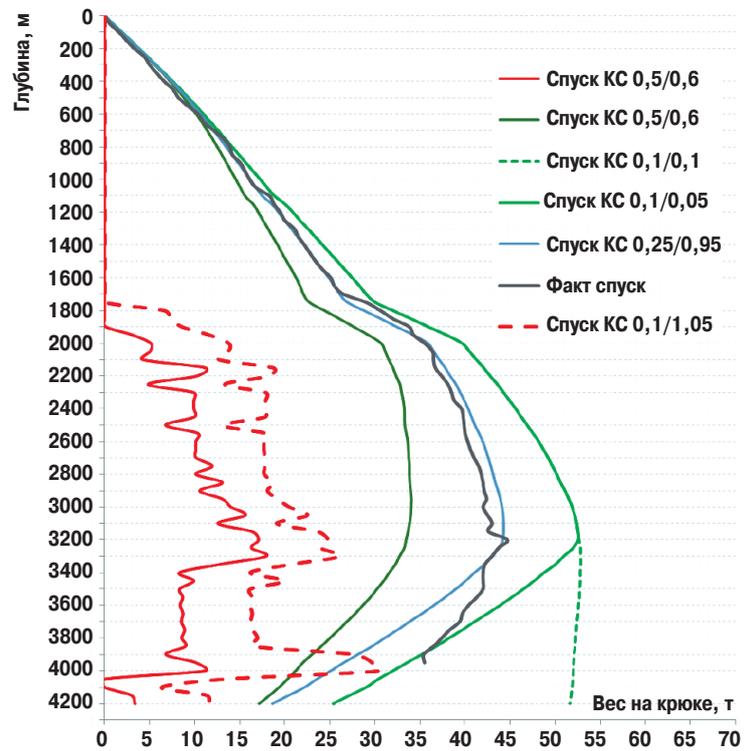


Рис. 2. График карты спуска хвостовика скважины

- действие смазывающей добавки начинается спустя час после ввода в циркуляцию;
- сохраняется низкое значение крутящего момента на период бурения 200 – 250 м проходки;
- обеспечивается стандартное выставление КНБК на «слайд»;
- обеспечивается высокий коэффициент скольжения при спуске обсадных колонн и хвостовика 114 мм;
- оптимальная концентрация реагента составляет 1,5 – 2,5 %.

Период действия данной смазки значительно превышает действие традиционно применяемой смазывающей добавки и дает уверенность в стабильности смазывающих свойств раствора.

На всех объектах внедрения смазывающей добавки «Биолуб Green» при бурении наклонно-направленных, горизонтальных скважин был подтвержден ожидаемый эффект и получено одобрение дальнейшего применения реагента. ■