



УДК 665.662.3

СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ БУРОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ НА ОСНОВЕ ЭФИРОВ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

LUBRICANTS FOR DRILLING TECHNOLOGY BASED ON VEGETABLE OIL ESTERS

Рахматуллин Валерий Раифович

кандидат технических наук, доцент
кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»,
Уфимский государственный нефтяной технический университет
rahmatullin_58@mail.ru

Герасимов Дмитрий Александрович

магистрант кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»,
Уфимский государственный нефтяной технический университет
dgerasimov87@gmail.com

Миниахметов Рамиль Талгатович

магистрант кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»,
Уфимский государственный нефтяной технический университет
miniachmetov1985@mail.ru

Тоцкий Ярослав Сергеевич

магистрант кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»,
Уфимский государственный нефтяной технический университет
totskiyyaroslav2014@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты лабораторных исследований эфиров растительных масел, показана перспективность использования их в качестве смазывающих добавок в буровые растворы.

Ключевые слова: буровые промывочные жидкости, коэффициент трения, смазочная добавка.

Rakhmatullin Valeriy Raifovich

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Chair «Drilling
of Oil and Gas Wells»,
Ufa State Petroleum Technological University
rahmatullin_58@mail.ru

Gerasimov Dmitry Alexandrovich

Graduate of the Chair «Drilling
of Oil and Gas Wells»,
Ufa State Petroleum Technological University
dgerasimov87@gmail.com

Miniakhmetov Ramil Talgatovich

Master's student of the Chair «Drilling
of Oil and Gas Wells»,
Ufa State Petroleum Technological University
miniachmetov1985@mail.ru

Totsky Yaroslav Sergeevich

Graduate of the Chair «Drilling
of Oil and Gas Wells»,
Ufa State Petroleum Technological University
totskiyyaroslav2014@mail.ru

Annotation. The paper shows the results of laboratory studies of esters of vegetable oils and perspective of using them as additives in lubricating fluids.

Keywords: drilling muds, coefficient of friction, lubricant additive.

Растительное масло является перспективным сырьём для получения смазочных материалов для нефтяной промышленности с улучшенными эксплуатационными и экологическими свойствами, предотвращающими перегрев узлов трения, а также обладающие хорошими антикоррозионными свойствами [1, 2, 3].

В среднем из 3 тонн семян рапса путем холодного отжима получают около 1 тонны рапсового масла. Это является хорошей предпосылкой того, что масла на растительной основе могут найти широкое применение в качестве сырья для получения смазочных добавок. Тем не менее, применение растительных масел ограничено в связи с термической нестабильностью. Еще одним существенным недостатком является высокая стоимость растительного сырья. Авторами работы разработан рентабельный метод повышения термостойкости производных растительного масла при получении компонентов смазочных материалов на натуральной основе. В качестве сырья использовали рапсовое масло, которое доступно в достаточно больших количествах и может применяться в промышленных масштабах для изготовления смазочных добавок [1, 2, 3, 4].

Молекулы триглицеридов рапсового масла представляют собой в основном триглицериды эруковой ненасыщенной жирной кислоты. Цепочки молекул жирной кислоты состоят из множества двойных связей, что приводит к их неустойчивости в области высоких температур. Используя новую технологию, авторы работы создали более устойчивые молекулы к повышению температур за счет постепенного уменьшения количества двойных связей. Полученный эфир способен работать при низких и высоких температурах, удовлетворяя требованиям предъявляемым к базовым маслам используемым в приготовлении буровых растворов. На основе эфира эруковой кислоты получена смазочная добавка САБ-3 для буровых промывочных растворов, которая представляет собой жидкость с плотностью от 900–1050 кг/м³, с температурой замерзания минус 25 °С и температурой вспышки 95 °С.

Смазочные свойства буровых растворов исследовали на приборе КТК-2 по стандартной методике. На рисунке 1 приведены графики зависимости коэффициента трения стали по глинистой корке от времени контакта испытуемого образца в различных средах.

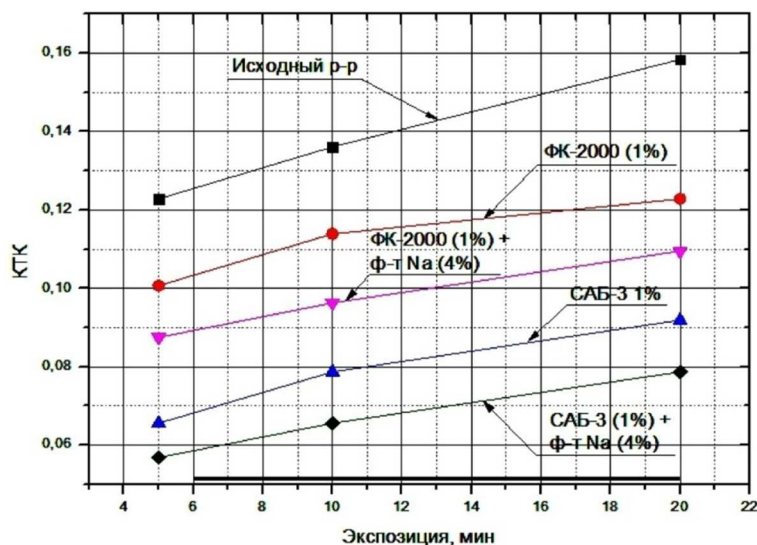


Рисунок 1 – Изменения коэффициента трения глинистой корки от времени при обработке раствора различными добавками

Из рисунка 1 видно, что введение 1 % реагента САБ-3 как в исходный глинистый так и в раствор, содержащий формиат натрия, снижает коэффициент трения стали по глинистой корки в 1,8–2 раза. Введение эмульгатора СЭТ-1 в смесь САБ-3 и формиата натрия улучшает смазочные свойства смеси (черная черта на рисунке 1).

Введение 1 % реагента ФК-2000 в буровые растворы снижает коэффициент трения в среднем в 1,3–1,4 раза.

Вероятно, антифрикционные свойства реагентов САБ-3 и ФК-2000 связаны с образованием адсорбционной защитной пленки на поверхности металла, которая обладает хорошими смазывающими свойствами.

Существенным преимуществом смазочных добавок на растительной основе является их способность к биологическому разложению в естественных условиях. Как правило такие материал разлагаются ввиду протекания естественных процессов на 70–100 %, в то время как смазочные добавки на нефтяной основе способны разлагаться в диапазоне не более 20–40 %. Кроме этого растительное сырье является возобновляемым источником и может быть получено при сборе ежегодного урожая по мере необходимости изготовления смазочной добавки, нефть же относится к не возобновляемым источникам.

Литература:

1. Улучшение антикоррозионных свойств буровых промывочных жидкостей / Г.В. Рахматуллина [и др.] // Научно-технический вестник Поволжья. – Казань, 2013. – № 4. – С. 226–231.
2. Изучение толщины граничных смазочных слоев буровых промывочных сред / Г.В. Рахматуллина [и др.] // Научно-технический вестник Поволжья. – Казань, 2013. – № 5. – С. 204–212.
3. Смазочные материалы для буровой технологии на основе эфиров растительных масел / Г.В. Рахматуллина [и др.] // Сборник научных трудов по 1 Международной научно-практической конференции. Проблемы и тенденции развития инновационной экономики: международный опыт и практика. – Уфа, 2013. – Т. 2. – С. 174–176.
4. Изучение коррозионных свойств буровых растворов / Г.В. Рахматуллина [и др.] // Материалы 9 международной научно-практической конференции «Ашировские чтения», посвященная 100-летию Аширова К.Б. при участии Казахской ассоциации инженеров нефти и газа «Надиоровские чтения». – Самара, 2012. – Т. 2. – С. 47.

References:

1. Improvement of anticorrosive properties of drilling flushing fluids / G.V. Rakhmatullina [et al.] // Scientific and Technical Bulletin of the Volga region. – Kazan, 2013. – № 4. – P. 226–231.
2. Study of the thickness of the boundary lubricating layers of drilling flushing media / G.V. Rakhmatullina [et al.] // Scientific and Technical Bulletin of the Volga region. – Kazan, 2013. – № 5. – P. 204–212.
3. Lubricants for drilling technology on the basis of esters of vegetable oils / G.V. Rakhmatullina [et al.] // Collection of scientific papers on 1 International Scientific-Practical Conference. Problems and trends in the development of innovation economy: international experience and practice. – Ufa, 2013. – Vol. 2. – P. 174–176.
4. Study of corrosion properties of drilling fluids / G.V. Rakhmatullina [et al.] // Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference «Ashirovskie readings», dedicated to the 100th anniversary of K.B. Ashirov with the participation of the Kazakh Association of Oil and Gas Engineers «Nadirovskie readings». – Samara, 2012. – Vol. 2. – P. 47.