УДК 622.24

АНТИПРИХВАТНАЯ ДОБАВКА К БУРОВОМУ РАСТВОРУ

DRILLING FLUID ANTISTUCK ADDITIVE

Третьяк Александр Яковлевич
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Нефтегазовые техника и технологии»,
Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова
13050465@mail.ru

Калинин Константин Андреевич
студент,
Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова
13050465@mail.ru

Донченко Дмитрий Сергеевич
студент,
Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова
13050465@mail.ru

Кулюкин Михаил Васильевич
студент,
Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова
13050465@mail.ru

Аннотация. Разработана антиприхватная добавка к буровому раствору, состоящая из: полигликоля, отработанного индустриального масла, ПАВ типа глицериллаурат, слюды типа мусковит.
Добавка может применяться для уменьшения поверхностного натяжения всех систем бурового раствора на водной основе и уменьшения склонности в дифференциальным прихватам.

Ключевые слова: антиприхватная добавка, реология бурового раствора, технология приготовления добавки, синергетический эффект.

Tretyak Alexander Yakovlevich
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Head of the Department «Oil and
Gas Equipment and Technologies»,
South Russian State Polytechnic University
(NPI) named after M.I. Platova
13050465@mail.ru

Kalinin Konstantin Andreevich
Student,
Platov South-Russian State
Polytechnic University (NPI)
13050465@mail.ru

Donchenko Dmitrij Sergeevich
Student,
Platov South-Russian State
Polytechnic University (NPI)
13050465@mail.ru

Kulyukin Mixail Vasil`evich
Student,
Platov South-Russian State
Polytechnic University (NPI)
13050465@mail.ru

Annotation. We developed a drilling fluid antistuck additive consisting of:polyglycol, used industrial oil, surfactants such as glyceryl laurate, mica like muscovite.
The additive can be used to reduce the surface tension of all water-based mud systems and reduce the tendency to differential sticking.

Keywords: anti-seize additive, drilling fluid rheology, additive preparation technology, synergistic effect.

В современных условиях бурения, характеризующихся разнообразием геологического строения месторождений, интенсивным ростом глубин скважин, повышенными температурами и полиминеральной агрессией пластовых флюидов, повышенными экологическими требованиями к материалам, сложными конструкциями скважин и компоновок низа бурильных колонн большое значение отводится вопросам разработки и применения буровых растворов с улучшенными смазочными (триботехническими) свойствами.

Триботехнические свойства определяют способность буровых растворов снижать силу трения между контактирующими поверхностями. Улучшение триботехнических свойств буровых растворов, как правило, достигается путем введения в них специальных смазочных добавок, при этом снижение силы трения позволяет:

– уменьшить крутящий момент при вращении колонны бурильных труб и снизить сопротивление при ее продольном перемещении в скважине, что в целом снижает энергоемкость процесса бурения;

– снизить вероятность возникновения дифференциальных прихватов и затраты на их ликвидацию;

– повысить ресурсы работы бурильных труб и их соединений, гидравлических частей буровых насосов, забойных двигателей и породоразрушающего инструмента [1].

Одним из основных свойств бурового раствора является обеспечение смазывающего эффекта в процессе бурения. При этом действие смазочных добавок распространяется на смазку долота, снижение фазовой проницаемости фильтрата через корку и проницаемости приствольного участка, а, следовательно, ведет к уменьшению коэффициента сопротивления страгиванию бурильной колонны

по корке и фрикционного взаимодействия трущихся пар. К тому же, при помощи введения в буровой раствор смазочных веществ проводится регулирование адгезионных свойств фильтрационных корок и снижение прилипания бурильных труб к стенке скважины. Это происходит вследствие того, что смазочные добавки создают на поверхностях раздела труб с коркой или породой жидкостные прослойки (точнее граничные слои) и обеспечивают гидравлическую связь между ними и заполняющим скважину буровым раствором. Это приводит к значительному выравниванию действующего в зоне контакта перепада давлений, прижимающего трубы к стенке скважины, и к резкому уменьшению усилий отрыва и сдвига, то есть уменьшению частоты дифференциальных прихватов [2–5].

Антиприхватная добавка может применяться как в пресных, так и в минерализованных типах растворов, кроме того использование в качестве добавки ПАВ типа глицериллаурат обеспечивает легкую диспергируемость в пресных и минерализованных средах, не вызывая при этом вспенивание.

В результате сочетания предлагаемых компонентов антиприхватной добавки она обладает синергетическим эффектом. Адсорбция смазки на поверхности твердых частиц делает фильтрационную пленку более плотной и затрудняет проникновение воды между частиц твердой фазы, что приводит к снижению фильтраотдачи бурового раствора.

Разработанная антиприхватная добавка не оказывает отрицательного воздействия на реологию бурового раствора и хорошо совместима со всеми реагентами, входящими в состав применяемых основных химреагентов буровых растворов.

Антиприхватная добавка к буровым растворам, содержащая мас, %: полигликоль – 5–15 %, отработанное индустриальное масло – 30–40 %, ПАВ типа глицериллаурат – 10–25 %, слюда типа мусковит – 15–20 %.

Технология приготовления реагента заключается в следующем: в растворомешалку загружается расчетное количество полигликоля, отработанного индустриального масла, ПАВ типа глицериллаурат, слюда типа мусковит. Химреагенты перемешивают в течении 20–30 минут при температуре 20–30 °С, получают готовый продукт, который разливают по бочкам.

Проведенные лабораторные испытания антиприхватной добавки показывают, что антиприхватная добавка не оказывает отрицательного воздействия на общетехнологические параметры буровых промывочных жидкостей, улучшает коркообразующие свойства полимерглинистого раствора, снижает коэффициент трения пары «металл – фильтрационная корка», не оказывает отрицательного воздействия на реологию бурового раствора, хорошо совместима со всеми реагентами, применяемыми для обработки буровых растворов.

Эффективность антиприхватной добавки оценивалась в лабораторных условиях на приборе КТК-2 для измерения показателей свойств фильтрационной корки применительно к паре «металл – фильтрационная корка».

Антиприхватная смазочная добавка к буровым растворам значительно увеличивает срок работы не только долот, но и всего бурового оборудования. Достигается это за счет снижения силы трения на всех поверхностях контакта, движущихся или перемещаемых элементов (деталей) бурового инструмента и оборудования между собой и с горной породой. При этом снижается износ, повышается длительность эксплуатации оборудования, уменьшается вероятность осложнений процесса бурения вследствие прихватов и посадок бурового инструмента, залипания колонны бурильных труб в желобах и на участках искривления скважины.

Выводы и рекомендации

Таким образом, основываясь на результате приведенных экспериментов, рассматривается положительное и отрицательное влияние ряда компонентов бурового раствора на его адгезионные и смазочные свойства, на липкость фильтрационной корки, а также доказывается важность включения смазочных добавок в состав буровых растворов с целью понижения коэффициента трения, а значит увеличения их смазочной способности.

Литература:

1. Соловьев А.Я. Разработка адаптивных смазочных добавок для буровых растворов на водной основе // Нефтегазовое дело. – 2007. – Т. 5. – № 7. – С. 52–57.

2. Ахмадеев Р.Г., Куваев И.В. Инструкция по оценке адгезионных свойств буровых растворов. – Ухта : УИИ, 1998. – 5 с.

3. Басарыгин Ю.М. Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин. – М. : Недра, 2000. – 153 с.

4. Чубик П.С. Квалиметрия буровых промывочных жидкостей. – Томск : Изд-во НТЛ, 1999. – 300 с.

5. Антиприхватная смазочная добавка для бурения на месторождениях НК «ЮУОС-ЭП» / Ю.Н. Мойса [и др.] // Новые технологии, технические средства и материалы в области промывки при бурении и ремонте нефтяных и газовых скважин. – Краснодар, 2001. – Вып. 6. – С. 152–161.

References:

1. Soloviev A.Ya. Development of adaptive lubricant additives for water-based drilling fluids // Oil and gas business. – 2007. – Vol. 5. – № 7. – P. 52–57.
2. Akhmadeev R.G., Kuvaev I.V. Instructions for assessing the adhesive properties of drilling fluids. – Ukhta : UII, 1998. – 5 p.
3. Basarygin Yu.M. Complications and accidents when drilling oil and gas wells. – M. : Nedra, 2000. – 153 p.
4. Chubik P.S. Qualimetry of drilling fluids. – Tomsk : NTL Publishing House, 1999. – 300 p.
5. Anti-stick lubricating additive for drilling at the fields of NK Yukos-EP / Yu.N. Moisa [et al.] // New technologies, technical means and materials in the field of flushing during drilling and repair of oil and gas wells. – Krasnodar, 2001. – Issue. 6. – P. 152–161.