

ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНЫХ АКТИВАТОРОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ОТЛОЖЕНИЯМИ АСПО, СОЛЕЙ И КОРРОЗИЕЙ

Апасов Т.К., Апасов Г.Т., Саранча А.В.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень, Российская Федерация, (625000, Тюмень, ул. Володарского, 38), e-mail: sarantcha@mail.ru

Проблема борьбы с отложениями парафина, смол, асфальтенов, солей и коррозией на нефтяном оборудовании при эксплуатации месторождений Западной Сибири остается одной из актуальных. Активно применяются методы борьбы: химические, физические, тепловые, механические и микробиологические. Перспективными из них являются физические, на основе воздействия магнитных полей на добываемую продукцию с использованием магнитных активаторов. Их работа приводит к изменению физико-химических свойств перекачиваемой через магнитное устройство смеси (МУС), вследствие чего количество асфальто-смоло-парафиновых отложений и солей на стенках насосно-компрессорных труб, нефтепроводах, наземном и другом оборудовании значительно снижается. Дополнительно омагниченная вода имеет пониженную коррозионную активность. Магнитные устройства при практическом внедрении не нарушают технологический процесс, позволяют сократить количество ремонтов и увеличить межремонтный период, что существенно снижает себестоимость добычи нефти.

Ключевые слова: газовый фактор, отложение парафина, коррозия, магнитный активатор, давление.

FIGHTING WITH DEPOSITS AFS, SALTS AND CORROSION BY THE APPLICATION OF MAGNETIC ACTIVATORS

Apasov T.K., Apasov G.T., Sarancha A.V.

Federal state budget higher professional educational institution "Tyumen State Oil and Gas University", Tyumen, Russian Federation (625000, Tyumen, Volodarskogo street. 38), e-mail: sarantcha@mail.ru

The problem of fighting with paraffin, resins, asphaltenes, salt and corrosion on equipment in the operation of petroleum fields in Western Siberia is one of the urgent. Actively used control methods: chemical, physical, thermal, mechanical and microbiological. Promising of these are physical, based on the effects of magnetic fields on the extracted products using magnetic activators. Their work leads to changes in the physicochemical properties of the pumped through the magnetic device mixes (ICC), bringing the number of asphalt-resin-paraffin deposits and salts on the walls of compressor-pump pipes, oil pipelines, land and other equipment is greatly reduced. Additionally magnetized water has a lower corrosion activity. Magnetic devices in the practical implementation does not violate the process, allow to reduce the number of repairs and increase the period between repairs, which significantly reduces the cost of oil.

Keywords: insulation, gas and water, well, technology, laboratory studies, Fast-tampon mixture, fillers, hardeners, polymer-clay-quartz system, Waterproof unit screen.

Проблема борьбы с отложениями парафина, смол, асфальтенов, солей и коррозией на нефтяном оборудовании при эксплуатации месторождений Западной Сибири продолжает оставаться одной из самых актуальных, от успешного решения которой зависит текущая добыча нефти, а также нефтеотдача в целом. При добыче нефти одной из перечисленных проблем, вызывающих осложнения в работе скважин, нефтепромыслового оборудования, являются асфальто-смоло-парафиновые отложения (АСПО). Этому способствуют и специфические условия разработки и эксплуатации месторождений, а также физико-химические и реологические свойства нефтей [4]. Накопление АСПО на внутренней поверхности насосно-компрессорных труб (НКТ), в проточной части насосного оборудования приводит к сокращению межремонтного периода работы скважин (МРП). На

процесс образования АСПО оказывают существенное влияние:

- снижение давления на забое скважины и связанное с этим нарушение гидродинамического равновесия газожидкостной системы;
- интенсивное газовыделение;
- уменьшение температуры в пласте и стволе скважины;
- изменение скорости движения газожидкостной смеси и отдельных ее компонентов;
- состав углеводородов в каждой фазе смеси;
- соотношение объема фаз;
- состояние поверхности труб.

В настоящее время испытываются и внедряются множество различных методов борьбы с АСПО. Общеизвестными и наиболее активно применяемыми методами борьбы являются: химические, физические, тепловые, механические и микробиологические. Одними из перспективных из них являются физические, на основе воздействия магнитных полей на добываемую продукцию с использованием магнитных устройств. Работа магнитных устройств приводит к изменению физико-химических свойств перекачиваемой через магнитное устройство смеси (МУС), вследствие чего количество АСПО и солей на стенках НКТ, нефтепроводах, наземном и другом оборудовании значительно снижается. Сущность метода заключается в том, что водонефтяная эмульсия или вода пускается через рабочий зазор магнитного контура, где приобретает новые физические свойства, не изменяя своего химического состава. Присутствующие в нефтескважинных жидкостях неорганические соли и асфальто-смоло-парафины, обработанные магнитным полем, теряют способность создавать твердые отложения на внутренних поверхностях оборудования, происходит разрушение центров их кристаллизации, они не выпадают в осадок в процессе движения, а выносятся потоком наверх на устье, где отделяются от нефти при дальнейшей технологической подготовке [4, 3].

В целом метод обработки водонефтяной эмульсии и воды магнитными полями имеет следующие достоинства:

1. При обработке нефти магнитными полями снижается интенсивность образования асфальто-смоло-парафиновых отложений до 90% и солеотложений до 45%. Вероятность образования гидратных пробок снижается в 3-5 раз.
2. Омагниченная вода имеет пониженную коррозионную активность. Наблюдается уменьшение скорости коррозии для стали до 50% при первичной обработке водных систем. При непрерывном воздействии магнитного поля в замкнутых системах циркуляции антикоррозийный эффект достигает 95% [2].
3. Омагниченная вода снижает набухаемость глин в призабойной зоне пласта и при

закачке ее в пласт, в связи с изменением физических свойств, увеличивается приемистость нагнетательных скважин.

4. Омагниченная вода имеет температуру замерзания на 5-10°С ниже, чем обычная вода, что повышает эксплуатационную надежность системы ППД в зимнее время года.

Одним из предприятий по изготовлению и внедрению магнитных устройств в лифтовых колоннах скважин и нефтепроводах занимается ЗАО «Геопромысловые новации». Используются магнитные камеры МК-200П-40; МК-150П-40; МК-100 П-40; МК-100С-40; и активаторы магнитные АМС-73, АМС-60 различных модификаций. Корпус магнитного активатора выполнен из насосно-компрессорной трубы, длиной 630 мм с резьбами на концах, со встроенной в него магнитной системой из кольцевых постоянных магнитов на основе редкоземельных металлов с высокими значениями напряженности. По эффективности работы и техническим характеристикам активаторы во многом представляют собой аналоги активаторов американских фирм, однако по цене дешевле более чем в 4 раза. Пример магнитного активатора АМС-73М показан на рисунке 1.

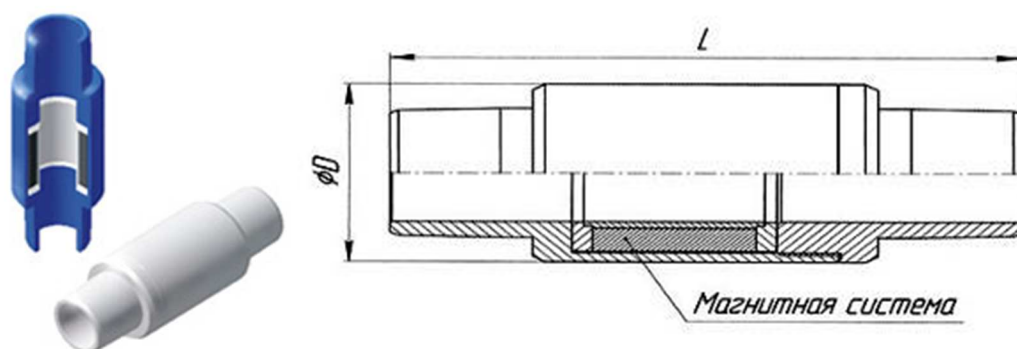


Рис.1. Магнитный активатор АМС-73М

Установки магнитного активатора АМС при эксплуатации скважины насосом типа ЭЦН рекомендуется устанавливать через 1-2 НКТ от насоса, еще через 1 НКТ – обратный клапан, еще через 1 НКТ – сливной клапан, схема установки показана на рисунке 2.

Безреагентный метод воздействия магнитного поля на добываемую жидкость в настоящее время находит широкое применение на нефтепромыслах. В связи с этим магнитные камеры используются не только на подземном оборудовании скважин, но и на устьевой арматуре и во входе в ГЗУ «Спутник», с целью предупреждения солеотложений. Показан пример 85 куста Поточного месторождения на рисунке 3.

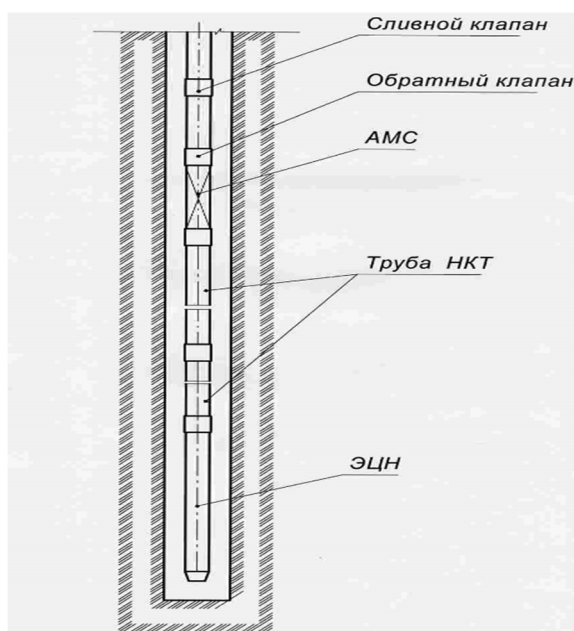


Рис.2. Схема установки магнитного активатора в компоновке УЭЦН



Рис.3. Магнитные камеры на устье и на входе в ГЗУ «Спутник»

Магнитные устройства ЗАО «Геопромышленные новации» были опробованы в различных нефтегазодобывающих предприятиях, в том числе и на Восточно-Сургутском месторождении НГДУ «Сургутнефть». Магнитный активатор показал высокую эффективность при испытаниях на скважине № 3225, куста № 525 (при расчетном межочистном периоде скважины в 45 суток НКТ с активатором эксплуатируется без очистки свыше 5 месяцев; при подъеме НКТ через 47 суток от начала испытаний отложений парафинов не имелось).

На Кониторском месторождении внедрено 10 комплектов магнитных активаторов в скважинах с УЭЦН. После внедрения средний период обработки депарафинизацией вырос с 21 до 79 сут (в 4 раза), экономический эффект составил за полугодие 540 тыс. руб.

Промышленные испытания магнитных активаторов АМС в ряде месторождений показали повышение среднего дебита жидкости в скважинах на 10-20%, увеличение

межремонтного периода в 3-8 раз.

Активатор магнитный скважинный (АМС) простой при эксплуатации, не нарушает технологический процесс, не оказывает отрицательного действия на обслуживающий персонал и окружающую среду. При повторном спуске АМС в скважину, достаточно очистить ее проходное сечение от ферромагнитных частиц (окалина, продукты коррозии, стружка и т.п.) [3, 1].

Выводы:

Магнитный активатор предназначен для предотвращения отложения АСПО на стенках НКТ, нефтепроводах, наземном и другом оборудовании, а также отложений солей и коррозии на стенках нефтескважинных труб.

1. Магнитные устройства при внедрении не нарушают технологический процесс, не ухудшают выход скважин на режим, позволяют сократить количество ремонтов и увеличит МРП, что существенно снижает себестоимость добычи нефти.

2. Использование магнитных устройств не оказывает отрицательного влияния на обслуживающий персонал и окружающую среду.

Список литературы

1. Карпов Б.В., Воробьев В.П., Казаков В.Т. и др. Предупреждение парафиноотложений при добыче нефти из скважин в осложненных условиях путем применения магнитных устройств // Нефтепромысловое дело. — 1996. — № 12. — С. 17-18.
2. Ковач В.И., Аливанов В.В., Шайдаков В.В. Магнитная активация жидкости как метод защиты от коррозии. // Нефтяное хозяйство — 2002. — № 10.
3. Лесин В.И. Магнитные депарафинизаторы нового поколения / Изобретения и рациональные предложения в нефтегазовой промышленности. — 2001. — № 1. — С. 18-20.
4. Персиянцев М.Н. Добыча нефти в осложненных условиях. — М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. — 653 с.
5. Телков В.А., Грачёв С.И. и др. Особенности разработки нефтегазовых месторождений. — Тюмень: ООО НИПИКБС-Т, 2001. — 482 с.
6. Телков А.П., Ягофаров А.К., Шарипова А.У., Клещенко И.И. Интерпретационные модели нефтяной залежи на стадии разработки. — М., ВНИИОЭНГ, 1993. — 72 с.

Рецензенты:

Грачев С.И., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, Институт геологии и нефтегазодобычи, ФГБОУ ТюмГНГУ, г. Тюмень;

Стрекалов А.В., д.т.н., профессор кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, Институт геологии и нефтегазодобычи, ФГБОУ ТюмГНГУ, г. Тюмень.