

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ И ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НИЗКОАДГЕЗИОННЫХ ЭЦН

Меркушев Юрий Михайлович

Генеральный директор ООО «Ижнефтепласт»

Виноградов Олег Николаевич

Главный конструктор ООО «Ижнефтепласт»

На сегодняшний день основным методом борьбы с солеотложениями для нефтяных компаний является применение ингибиторов солеотложения. Опыт применения в различных нефтяных компаниях показывает положительный эффект от внедрения метода ингибирования солеотложений. Значительно снижается число отказов ЭЦН по причине солеотложения. Вместе с тем, эффективное применение только лишь химической защиты скважинного оборудования от солеотложений и прочих осложняющих факторов далеко не во всех случаях оказывается экономически или даже технологически эффективным. Сочетание ингибиторов с низкоадгезионными ЭЦН — а в некоторых случаях и эксплуатация таких ЭЦН без ингибиторной защиты показывает хорошие результаты на практике.

У химической защиты есть ряд существенных недостатков, которые не позволяют этому методу быть панацеей. Во-первых, это сложность при подборе ингибитора к конкретному составу пластовой жидкости (то, что хорошо при борьбе с сульфатами, абсолютно не подходит для карбонатов и т.д.) — состав пластовой жидкости постоянно динамически изменяется. Во-вторых, в большинстве своем ингибиторы солеотложения представляют собой кислотные растворы, что способствует развитию коррозионных процессов. В-третьих, приходится констатировать отсутствие достоверных методов прогнозирования длительности действия ингибитора, следствием чего становится необходимость в постоянном дозированном присутствии ингибитора в пластовой жидкости, а при прекращении подачи ингибитора происходит необратимое отложение солей.

Нельзя не отметить высокие затраты на устьевое оборудование (дозатор, емкость), непосредственно на ингибитор, на работы по доставке ингибитора, на проведение ингибиторных обработок при задавке в пласт и т.д.

Свою роль также играют сложность в определении динамического уровня при закачке ингибитора в трубное пространство, снижение качества товарной продукции и, наконец, экологические аспекты.

Поэтому применение ингибиторов не всегда экономически оправдано, а также не всегда полностью решает проблему солеотложения в ЭЦН. Для комплексного, а также дифференцированного подхода к уменьшению влияния фактора солеотложения наряду с применением ингибиторов необходимо использовать низкоадгезионные ЭЦН, позволяющие снизить скорость отложения солей.

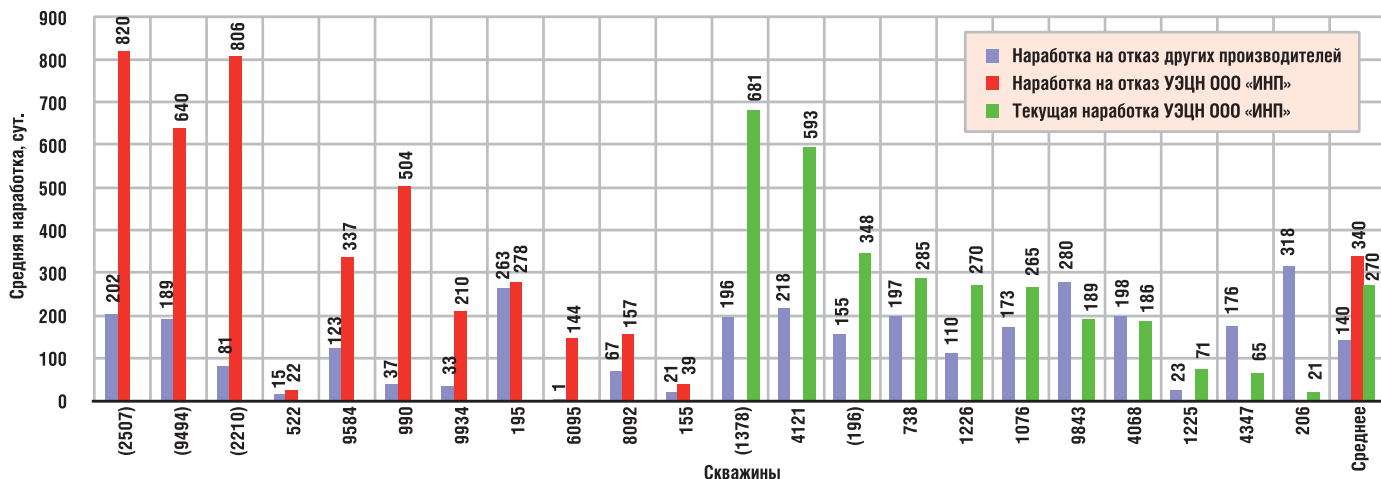
В настоящее время ООО «Ижнефтепласт» (ИНП) имеет опыт использования данных ЭЦН в солевых фондах, как с применением, так и без применения ингибиторов. В обоих случаях наработки на отказ увеличиваются. Кроме того, без применения ингибиторов правильнее эффективность оценивать не по наработке, а по экономическому эффекту, полученному от снижения эксплуатационных затрат, а также затрат на аппаратуру, применяемую для ингибирования, на 1 тонну добытой пластовой жидкости.

Применение низкоадгезионных ЭЦН без ингибиторов эффективно в скважинах со средним уровнем осложненности, когда имеются отдельные отказы по солеотложению и скважина не находится в ЧРФ. При применении низкоадгезионных ЭЦН в скважинах ЧРФ, вместо ингибиторов предлагается проводить солянокислотные обработки скважин (СКО). СКО рекомендуется применять только в случаях снижения подачи или повышения потребляемой мощности установки. При этом затраты на данные СКО скважин ниже в сравнении с периодической ингибиторной обработкой, что также приводит к снижению затрат на 1 тонну добытой нефти.

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ НИЗКОАДГЕЗИОННЫХ ЭЦН

ЭЦН базового исполнения производства ИНП в ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» эксплуатируются со второй половины 2006 года. По состоянию на 01.09.2009

Сравнение наработок оборудования производства ООО «Ижнефтепласт» с наработками предыдущего оборудования в скважинах солеобразующего фонда ТПП «Когалымнефтегаз»



на солевом фонде ТПП «Когалымнефтегаз» было смонтировано 23 установки. Из них в настоящее время 11 в работе, отказало 12. Средняя наработка на отказ в 2,4 раза выше аналогичных показателей предыдущего оборудования, а средняя текущая наработка по 11 работающим УЭЦН в 1,9 раза выше, чем у предыдущего оборудования (см. «Сравнение наработок оборудования производства ООО «Ижнефтепласт» с наработками предыдущего оборудования в скважинах солеобразующего фонда ТПП «Когалымнефтегаз»).

Динамика наработок положительная. При этом нужно отметить, что и то, и другое оборудование применялось и применяется частично с ингибитором и без ингибиторов. При использовании ингибиторов применение низкоадгезионных ЭЦН в первую очередь оправдано высокой коррозионной стойкостью рабочих органов, малым весом и высокой сбалансированностью ротора, полимерными ступицами, уменьшающими износ радиальных пар трения при работе в высокообводненной пластовой жидкости. А также в тех случаях, когда по каким-либо причинам процесс ингибирования дает сбой или перестает работать. Об этом уже шла речь выше, когда мы говорили о недостатках ингибирования.

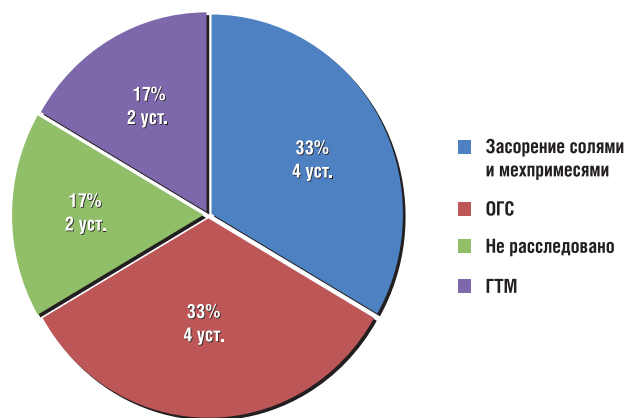
Основные причины подъемов оборудования в солеобразующем фонде следующие: геолого-технические мероприятия (ГТМ) — 17%, не установлено — 17%, отработало гарантийный срок (ОГС) — 33%, засорение солями и мехпримесями — 33% (см. «Основные причины отказов оборудования в солеобразующем фонде»).

В ТПП «КНГ» действует программа опытно-промышленных испытаний насосов ИНП в солевом фонде без применения ингибиторов, в сравнении с наработкой на отказ предыдущего оборудования других производителей, работавших с применением ингибиторов.

В работе находятся 9 установок со средней текущей наработкой 208 суток — по предыдущему оборудованию — 438 суток. 5 установок отказали со средней наработкой на отказ 141 суток, по предыдущему оборудованию — 78 суток (см. «Текущие результаты испытаний (отказавшее оборудование)»). Увеличение наработки на отказ составило 1,8 раза. При этом динамика текущих наработок положительная.

По программе промышленных испытаний в ОАО «Самолорнефтегаз» в июне 2006 г. были поставлены 10

Основные причины отказов оборудования в солеобразующем фонде



низкоадгезионных ЭЦН базового исполнения производства ИНП.

Скважины подбирались по отказу предыдущего оборудования по причине солеотложения (скважины первого уровня осложненности). ЭЦН работали без ингибиторов. Спуск одного насоса осуществили в скважину после бурения.

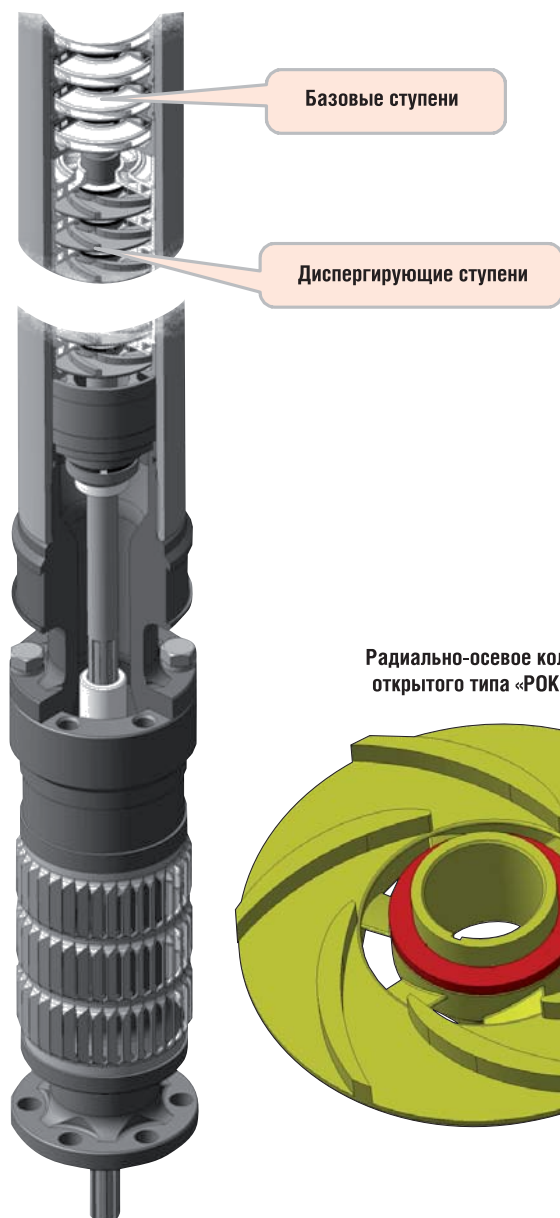
Основными причинами отказов оборудования стали промывы корпуса и направляющих аппаратов, а также износ рабочих органов, в т.ч. пяты осевой опоры и вала, свидетельствуют о наличии высокого КВЧ и химической агрессивности среды.

Несмотря на то, что часть насосов эксплуатировались в скважинах с высоким содержанием КВЧ и вы-

Текущие результаты испытаний (отказавшее оборудование)



Радиально-осевое колесо открытого типа «РОКОТ»



Радиально-осевое колесо открытого типа «РОКОТ»

соким уровнем химической агрессивности пластовой жидкости, средняя наработка на отказ составила 421 сут., предыдущего оборудования — 221 сут., а в новой скважине — 424 сут. Максимальная наработка составила 860 суток.

ВЫДЕРЖКИ ИЗ ОБСУЖДЕНИЯ

Вопрос. Какие были характеристики ЭЦН в рассматриваемом примере?

О.В. Там были 30-е насосы с напором 1850 м и глубиной спуска до 2000 м.

Вопрос. Просто при спуске на 2,5 тыс. м были отказы.

О.В. Я приводил данные по Самаре. Для каждого предприятия условия эксплуатации различные. Как было сказано, скважина — это организм непостоянный, и вряд ли вы найдете две одинаковых скважины.

Вопрос. Температура?

О.В. 270°C — температура, при которой еще может работать используемый полимер. Температура плавления полимера 305-310°C.

Вопрос. Вы одно время рекламировали рабочие органы для систем ППД. Не продолжаете рекламировать?

О.В. Это были не системы ППД, это были ЦНС, там большие колеса. Да, мы действительно их до сих пор их производим. Это горизонтальные установки от 2 до 10 ступеней и эти насосы не предназначены для перекачки нефтяной жидкости.

Вопрос. И все же, пробовали ли Вы применять Ваши насосы ЭЦН в системах ППД?

О.В. В данный момент работает наш насос ЭЦН 5-80 в системе ППД ОАО «Татнефтеотдача» — наработка более 1 года.

НИЗКОАДГЕЗИОННЫЕ И АБРАЗИВОСТОЙКИЕ ЭЦН

В настоящее время ИНП производит низкоадгезионные ЭЦН обычного исполнения для работы с КВЧ до 200 мг и абразивостойкого исполнения для работы с КВЧ до 500 мг и твердостью абразивных частиц 7 баллов по Моосу.

С начала 2010 года ИНП приступает к выпуску низкоадгезионных ЭЦН газо-стойкого исполнения и абразивогазостойкого исполнения соответственно.

В настоящее время в ИНП проводятся работы, как по воздействию на причины выпадения солей в осадок, так и по уменьшению скорости их налипания на поверхностях рабочих органов. Так с целью снижения вероятности отказов по причине срыва подачи и перегрева насоса при выводе на режим, а также уменьшения солеотложений при работе ЭЦН с повышенным содержанием газа на входе, ИНП в составе ЭЦН в начале первой (нижней) секции устанавливает диспергирующие ступени серии ДС разработки ИНП. Применение данных ступеней обеспечивает устойчивую работу ЭЦН с содержанием газа на входе до 55%, уменьшает длину подвески, исключает необходимость установки газосепаратора, увеличивает КПД и уменьшает стоимость установки. ✓

