

Управление осложнениями в добыче нефти

(вступительная часть научно-производственной конференции «Методы борьбы со скважинными осложнениями. Повышение МРП ГНО»)



А.М. Насыров
к.т.н., доцент¹

¹Институт нефти и газа им. М.С. Гурчиева, Ижевск, Россия

В зависимости от горно-геологических условий и свойств добываемых флюидов при добыче нефти и газа существует множество осложняющих факторов.

В себестоимости добычи нефти затраты на преодоление осложняющих факторов в среднем составляют 25–40%, в некоторых случаях достигают 50% от эксплуатационных затрат и даже превышают их.

Основными осложняющими факторами в добыче нефти являются:

1. Отложения асфальтосмолистых парафиновых веществ (АСПВ) в трубах и в насосном оборудовании.
2. Отложения неорганических солей.
3. Образование высоковязких эмульсий, высокая вязкость добываемой нефти.
4. Коррозия скважинного и нефтепромыслового оборудования.
5. Влияние мехпримесей на работу насосного оборудования.
6. Работа скважинного оборудования в наклонно-направленных и искривленных скважинах.
7. Высокий газовый фактор
8. Образование газогидратных отложений при добыче газа и нефти.

Нефтедобывающие предприятия разрабатывают и осуществляют комплекс организационных и технических мероприятий по борьбе с осложняющими факторами. Эти мероприятия выполняются по двум направлениям:

1. Предупреждение и периодическое устранение (ликвидация) осложняющих факторов.
2. Адаптация промыслового, скважинного оборудования и технологию к работе в условиях осложняющих факторов.

Следует заметить, что для борьбы с постоянными проявлениями осложняющих факторов необходимо создавать постоянные подразделения (производственные, технологические, научно-исследовательские), если осложняющие факторы имеют временный характер — прибегают к услугам сервисных организаций.

В любом случае требуется детальное изучение условий образования осложняющих

факторов и разработка высокоэффективных организационно-технических мероприятий по предупреждению их.

Несмотря на значительные различия в интенсивности проявления осложняющих факторов и применяемых методов борьбы с ними в разных нефтедобывающих предприятиях, система управления осложнениями в добыче нефти имеет общие закономерности. Основные элементы системы следующие.

1. Это, в первую очередь, изучение, исследования и анализ причин и интенсивности проявления осложняющих факторов, определение технологической и экономической эффективности применяемых методов борьбы с ними. Результаты анализа должны обсуждаться на совещаниях соответствующего уровня, приниматься необходимые решения, разрабатываться мероприятия.
2. Разработка комплексных мероприятий по снижению отрицательного влияния осложнений на технико-экономические показатели работы предприятия. Как правило, мероприятия составляются на один год с разбивкой по кварталам. В некоторых случаях могут составляться на перспективу — на два, три, и более лет. Перспективные мероприятия, как правило, предусматривают внедрение новых технических и технологических решений.
3. Организация реализации мероприятий. Они должны быть расписаны по подразделениям, по объемам, по срокам выполнения, а также назначены конкретные исполнители. Также для реализации мероприятий их нужно обеспечить финансовыми и трудовыми ресурсами в необходимом объеме.
4. Контроль над ходом выполнения. Каждый пункт мероприятия имеет ответственного за выполнение и ответственного за контроль над выполнением. Ответственный за контроль требует ежемесячно от подразделений письменный отчет по выполнению мероприятий, проверяет достоверность информации с выездом на место.
5. Обучение кадров. Это один из важных элементов управления осложнениями. Эффективная борьба с осложнениями требует и соответствующую подготовку специалистов. Теоретическая и практическая подготовка специалистов ведется курсовыми обучениями, практическими занятиями, семинарами, обменом передовым опытом и другими методами.
6. Организация промышленных испытаний новых технологий. Новые технологии принимаются к испытанию по результатам обсуждения на научно-технических советах предприятия. Создаются программно-целевые группы



по внедрению новой технологии. По результатам испытаний принимаются объемы внедрения на первый и последующие годы.

7. Стимулирование кадров за успешную работу по борьбе с осложнениями. Стимулирование производится по результатам рейтинга по успешному решению вопросов снижения осложнений.

Изменения последних лет в технологиях борьбы с осложнениями

В методах удаления АСПО произошли определенные изменения. Вместо горячей обработки нефтью начали применять растворы моющих веществ в теплой пресной воде. Однако эта технология не подходит для промывки УЭЦН. Смешиваясь с пластовой водой, из-за несовместимости пресная вода инициирует возникновение микрокристаллов солей, которые тормозят и заклинивают УЭЦН. Также не рекомендуется закачка пресной воды в малообводненные скважины при любом способе эксплуатации. Поэтому основными объектами промывки водными растворами ПАВ являются обводненные скважины, оборудованные СШНУ, ШВН, ЭВН и другие. На этих объектах эффективность промывок не хуже, чем горячей нефтью. Однако надо заметить, что стоимость промывок водными растворами ПАВ дороже, чем нефтью. Кроме того, в случае отказа насосного оборудования в процессе промывки оставшаяся пресная вода может замерзнуть в устьевой обвязке. Единственное преимущество использования водных растворов ПАВ для удаления АСПО — культура производства и безопасность работ.

Достаточно успешно начал применяться электропрогрев с помощью нагревательных кабелей, хотя эта технология энергозатратная. Однако в условиях бездорожья и малоэффективности промывок данная технология вполне применима.

Чаще начали применять углеводородные растворители, которые никогда не вызывают побочных осложнений. Кроме того, растворитель как нефтепродукт после использования реализуется вместе с нефтью, что снижает стоимость обработки.

Некоторые предприятия применяют НКТ, футерованные эмалью на скважинах,

оборудованных УЭЦН, что позволяеткратно снижать операции по спуску скребка. В «Удмуртнефти» УЭЦН начали спускать на стеклопластиковых НКТ, что одновременно устраняет коррозию и АСПО.

В области защиты от коррозии в большей степени начали применять внутреннюю футеровку стальных трубопроводов, неметаллические трубопроводы, также металлопластиковые трубы. Они практически полностью снимают проблему коррозии, однако деформируются при высоких температурах и в кислотных средах (полиэтилен).

В «Удмуртнефти» в системе сбора применяли трубопроводы из специальных сортов чугуна, в частности чугун с шаровидным графитом в структуре, однако об успешности их применения достоверных сведений нет.

В нагнетательных скважинах сточной воды широко и успешно начали применять стеклопластиковые НКТ. Стеклопластиковые НКТ со стальными концами производства «Промтехкомплект» г. Ижевск, снимают проблему резьбовых соединений, но не допускают горячих промывок. Из-за разности теплового расширения могут быть нежелательные явления.

В высокорезистивных средах достаточно успешно реализуются опытно-промышленные работы по внедрению стеклопластиковых насосных штанг. Кроме того, такие работы относятся к энергосберегающим технологиям, поскольку масса стеклопластиковых штанг в четыре раза меньше стальных.

В области борьбы с солеотложениями на промыслах чаще начали применять технологические методы — предохранение смешения вод разных составов, соблюдение оптимального температурного режима в УПН, оптимальных скоростей перекачки по трубопроводам. В отдельных регионах снизили интенсивность отложений сульфида железа путем применения бактерицидов и отказа от пресной воды для ППД. Снижение вреда от солеотложений надо отнести, прежде всего, более грамотному отношению к этим проблемам со стороны специалистов.

Серьезной проблемой остается в отдельных районах вынос мехпримесей, хотя по предотвращению выноса пропантасервисные компании, выполняющие ГРП,

начали успешно применять закрепляющие реагенты.

В то же время заводы продолжают выпускать фильтры, рассчитанные на добычу чистого масла из скважины, а стандартная сетка на приеме ЭЦН защищает разве что от попадания крупных камней и хвороста. В то же время продолжают поиски оптимальной конструкции защитных фильтров со стороны сервисных организаций. Предлагаются проволочные, пружинные и даже тканевые фильтры. Это происходит из-за отсутствия широты и глубины мысли, отсутствия глубокого анализа проблемы и путей решения. Хотя мы и предлагали оптимальные конструкции стеклопластиковых фильтров, предприятия начали даже выпускать эти фильтры, однако система тендерных закупок приводит к нулю старания специалистов.

Образование высоковязких эмульсий в скважине и трубопроводах значительно затрудняют работу насосного оборудования и технологической системы в целом. Здесь, как и прежде, достаточно успешно применяются деэмульгаторы. Однако когда сама нефть имеет высокую вязкость (150 мПа и более в пластовых условиях), проблема эта решается непросто. В данном случае к положительным результатам приводит только адаптация насосного оборудования к условиям добычи высоковязкой нефти. Надо сказать, что при обводненности продукции скважины 80% и более проблема эта отпадает.

Высокой аварийности насосного оборудования способствует скважины с большим темпом набора кривизны ствола. Это, прежде всего, отрицательно отражается в работе УЭЦН, ШВН. Применение соединения корпусов между насосом и двигателем с возможностью небольшого изгиба считается правильным решением, однако плохо внедряется в производство. Жалоб от производителей на плохую работу ШГН из-за кривизны не поступает, поскольку граничный зенитный угол отклонения ствола скважины от вертикали (36 градусов), при котором клапаны насоса срабатывают с задержкой, наблюдается редко.

Из-за высокой обводненности продукции большинства месторождений, актуальность проблемы высокого газового фактора снизилась. В связи с этим сведений о новых технических решениях по этому направлению не имеется.

Для успешного решения проблем, вызванных осложнениями, требуется решение комплекса задач: организационных, технических, технологических, экономических, кадровых и других. Этому в немалой степени способствует и обмен передовым опытом, издание и распространение соответствующей литературы, научно-технические семинары и конференции.

В данном выпуске журнала «Экспозиция Нефть Газ» собраны актуальные доклады на тему «Скважинные осложнения: химические, тепловые и механические методы борьбы с АСПО, коррозией, примесями и др». Материалы подготовлены авторами докладов компаний-участников научно-практических конференций: «Методы борьбы со скважинными осложнениями. Повышение МРП глубинно-насосного оборудования» (г. Ижевск, 18–19 марта) и «Практические аспекты нефтепромысловой химии» (г. Уфа, 20–21 мая).

