

АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ БОРЬБЫ С АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНОВЫМИ ОТЛОЖЕНИЯМИ НА НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ПРИПЯТСКОГО ПРОГИБА

Я. А. Майлат¹, В. С. Горбаченко², Н. А. Демяненко¹

¹*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

²*РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»
НГДУ «Речицанефть», г. Гомель*

Основную долю добычи в НГДУ «Речицанефть» составляют парафинистые (до 77 % от всего объема) и высокопарафинистые нефти (до 23 %), а также нефти, содержащие значительное количество асфальтосмолистых веществ (до 40 %). В большинстве случаев, если не применяются технологии предупреждения образования асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) на добывающих скважинах, то сокращается межочистой (МОП) и межремонтный (МРП) периоды их работы. Интенсивное образование АСПО может привести к полному перекрытию подземных насосных труб и кольцевого канала в затрубном пространстве, что приводит к прекращению рациональной работы оборудования, следствием чего может быть проведение тепловых технологических обработок, связанных с закачкой больших объемов горячей воды, с целью разогрева отложений на скважинном оборудовании и достижения дальнейшей циркуляции пластового флюида по транспортировочным трубам. Если не получается достичь полноценной циркуляции, то прибегают к проведению подземных ремонтов скважин, направленных на депарафинизацию или полную замену подземного скважинного оборудования, что приводит к большим экономическим затратам. Поэтому для НГДУ «Речицанефть» направление по борьбе с АСПО является наиболее важным и перспективным в процессе добычи нефти.

В области борьбы с АСПО выделяют три основных метода.

Механический способ основан на прямом физическом воздействии на уже образовавшиеся отложения на рабочей поверхности скважинного оборудования. Для добывающих скважин, оборудованных установкой штангового глубинного насоса (УШГН), применяют скребки-центраторы, которые монтируются непосредственно на штангах. На текущий момент подавляющее большинство ШГН-скважин НГДУ «Речицанефть» оборудованы штангами с винтовыми скребками-центраторами. Производство винтовых скребков поставлено на поток, их наплавка на штанги диаметром 19 и 22 мм производится на специализированных машинах в ПУ «Нефтебурсервис». Для центровки колонны штанг скребок оказался весьма эффективным, так как за последние 5–7 лет значительно сократились отказы скважин по причине обрыва штанг вследствие их истирания. В настоящее время количество скважин, на которых используются винтовые скребки-центраторы, интенсивно растет. На скважинах, оборудованных УЭЦН, используют скребки с выдвигаемыми но-

жами, привод которых может быть, как механический, так и автоматизировано-электрический. Скребки с автоматизированным приводом проходят опытно-промышленные испытания. Использование скребков в процессе их испытания позволило достичь значительного технико-экономического эффекта.

Термический способ борьбы с АСПО направлен на разогревание возможных образований АСПО, что приводит к разрушению соединений между составляющими АСПО компонентами. Для разогрева уже образовавшихся отложений на рабочей поверхности скважинного оборудования используют горячую нефть или горячую технологическую воду, а также количество теплоты, генерируемое спущенным в скважину греющим кабелем.

В 2017 г. объем закачанной горячей нефти снизился практически в 5 раз по сравнению с 2005 г. (51 тыс. м³) и составил 11,8167 тыс. м³, что на 5,5 % ниже аналогичного показателя в 2016 г. Снижение объемов было обусловлено переводом ряда скважин на дозированную подачу нефтехимии и на обработки горячей водой с ПАВ Нефтенол МЛ.

Начиная с 2013 г. прослеживается тенденция увеличения количества технологических обработок скважин горячей водой. Объем закачанной горячей воды в 2017 г. составил 77,328 тыс. м³, что на 2,651 тыс. м³ больше аналогичного показателя 2016 г. (74,677 тыс. м³/год). Увеличение объемов обработок обусловлено оптимизационными мероприятиями по переводу скважин с обработок горячей нефтью на горячую воду, изменением МОП и объемов обработок, а также назначением обработок горячей водой по скважинам, введенным из бурения.

Нашли широкое применение и показали себя эффективными обработки горячей водой для депарафинизации скважинного оборудования с применением ПАВ Нефтенол МЛ. На текущий момент этот вид обработок проводится более чем на 40 скважинах РУП «ПО «Белоруснефть» НГДУ «Речицанефть», осложненных АСПО.

На трех скважинах была внедрена технология электропрогрева скважин греющим кабелем для профилактики образования АСПО, что позволило полностью отказаться от проведения других термических технологических обработок на этих скважинах.

Химический способ борьбы связан с дозированием специального химического реагента в нефтяную дисперсную среду, при взаимодействии которого с уже сформировавшимися отложениями или с активными центрами кристаллизации, происходит растворение или замедление процесса формирования отложений на поверхности скважинного оборудования. Ингибиторы дозируются в концентрациях от 200 до 1000 грамм на тонну нефти. Дозирование нефтехимии осуществляется по ВНТ, или нефтехимия подается в затрубное пространство на динамический уровень.

В качестве химических реагентов, используемых на добывающих скважинах НГДУ «Речицанефть» для предупреждения и борьбы с АСПО, наибольшее распространение получили: ингибитор СНПХ-7941, диспергатор Колтек ДН3130 и растворитель СГБ.

В 2017 г. было проведено 956 обработок реагентом СГБ, объемом 3079,917 т. Сокращение объемов обработок на 8,9 % обусловлено активным внедрением нефтехимии на скважинах в связи с дороговизной реагента, переводом скважин на обработки горячей водой в связи с ростом обводненности продукции и увеличением МОП на некоторых скважинах.

В процентном соотношении обработки скважин СГБ составили 1,7 %.

В 2015 г. был предложен компаундированный растворитель КР-01 как альтернатива СГБ для удаления АСПО с подземного оборудования. В процессе разработки

и лабораторных испытаний КР-01 в отношении АСПО показал эффективность на 10–25 % выше базового растворителя СГБ. По работам, проведенным с КР-01, в 2015–2017 гг. отказов подземного оборудования скважин по причине запарафинивания в процессе продолжения ОПИ не отмечено, по 5 из 6 скважин отмечается стабильная работа подземного оборудования в процессе ОПИ.

Как показал многолетний опыт использования нефтехимии, внедрение реагентов целесообразно как с технологической, так и с экономической точки зрения. В настоящее время ведется поиск и испытание новых химических реагентов для уменьшения образования АСПО на стенках подземных труб и кольцевых каналов в затрубном пространстве для уменьшения простоев скважин, потерь нефти и затрат на подземный ремонт скважин.