

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ

Вергазов Аббас Равильевич

студент, Уфимский государственный нефтяной технический университет, РФ, г. Уфа

Абдуллин Наиль Ахиярович

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, Уфимский государственный нефтяной технический университет, РФ, г. Уфа

Установки электроцентробежных насосов на сегодняшний день являются основным распространенным нефтедобывающим оборудованием. УЭЦН работают в нефтяных скважинах, в том числе и наклонных, для откачки пластовой жидкости, содержащей воду, нефть, газ и механические примеси. В России почти 80% всей нефти добывается установками электроцентробежных насосов. УЭЦН является наиболее выгодными чем штанговые по величине затрат энергии. Тем не менее существуют множество факторов влияющие на работу установки – начиная от устройства скважин до процессов, протекающих в стволе скважины, а также в пласте. Эти осложнения приводят к резкому снижению эффективности работы ЭЦН.[1]

К основным причинам возникновения аварий внутрискважинного оборудования относятся:

- износ оборудования
- асфальтосмолопарафиновые отложения (АСПО)
- коррозионные разрушения металла

Механические примеси в составе пластовой жидкости являются основным фактором, приводящим к снижению выработки УЭЦН, что приводит к ее отказу. Эти отказы вызваны несколькими причинами: засорением твердыми механическими примесями и износом элементов насосного оборудования. Существует три различных вида износа установки электроцентробежного насоса: гидроабразивный износ, износ осевых опорных поверхностей и радиальный износ. Характеристика механических примесей, обусловленная размером и формой частиц, а также процентом и индексом агрессивности песка, способствует износу рабочих частей насоса. В настоящее время допустимость содержания механических примесей не влияет на подачу насоса. [5]

АСПО во внутрискважинном оборудовании образуются в результате снижения температуры пластовой жидкости ниже температуры насыщения нефти парафином, а также при снижении давления на забое скважины. В результате данных изменений происходит образование кристаллов парафина и осаждение их на скважинном оборудовании. [2] Одновременно с кристаллами парафина осаждаются асфальтены, смолы и механические примеси, придающие отложениям прочность и создающие трудности при их удалении.

Существуют два метода удаления АСПО:

- Удаление уже сформировавшихся отложений
- Профилактика оборудования, предотвращающая скапливание отложений

Удаление сформировавшихся отложений проводится путем закачки пара, промывке горячей нефтью, применению электропечей, использование скребков и применение органических растворителей.

К основным методам, способствующим предотвращению скапливанию отложений можно отнести:

- использование специальных защитных покрытий;
- физические методы.

К физическому методу относят вибрации, которые при воздействии на область образования отложений вызывают колебания, препятствующие осаждению АСПО на стенках оборудования.

При выборе метода удаления АСПО следует учитывать структуру состав и свойства этих отложений. [4]

Как известно продукция скважин содержит коррозионно-активные вещества. Поступление на поверхность металла к образовавшемуся слою воды опасных коррозионных агентов из состава сырой нефти таких, как сероводород, кислород, оксид углерода(IV), вызывают коррозию металла, что приводит к нарушению герметичности насосного оборудования и трубопроводных коммуникаций. Даже малое сквозное коррозионное поражение может привести к неконтролируемому фонтанированию, к масштабным разливам нефти и загрязнению окружающей среды, которое перерастет в экологическую катастрофу.

Таким образом для исключения масштабных катастроф, основной причиной которых явилась бы коррозия, в скважины рекомендовано периодически добавлять ингибиторы коррозии или применять высоколегированные трубы, антикоррозионные покрытия. Эксплуатация электроцентробежных насосов требует постоянного контроля в целях предотвращения возникновения аварийных ситуаций. Своевременная профилактика приводит к увеличению срока службы оборудования. Добавление ингибиторов коррозии снижает вероятность коррозионного разрушения внутрискважинного оборудования, а удаление сформировавшихся отложений увеличивает добычу нефти и уменьшают расход электроэнергии при откачке.

Список литературы:

1. Богданов, А.А. ЭЦН и эффективность их применения для добычи нефти / А.А. Богданов // Нефтепромысловое дело. – 1992. – №12.– С. 1-10.
2. Биккулов, А.З. Органические нефтяные отложения и их утилизация / А.З. Биккулов, Р.Г. Нигматуллин, А.К. Камалов, В.Ю. Шолом. – Уфа, 1997. – 180с.
3. Гарифуллин, Ф.С., Серазетдинов Ф.К., Рябоконе Н.А. О технологиях предотвращения и удаления асфальто-смоло-парафиновых отложений на месторождениях НГДУ "Краснохолмскнефть" / Ф.С. Гарифуллин, Ф.К. Серазетдинов, Н.А. Рябоконе // Науч.-темат. обзор. Сер. Техника и технология добычи нефти и обустройство нефтяных месторождений. – М. : ВНИИОЭНГ. – 1990. – Вып. 9. – С. 15-19.
4. Глушченко, В.Н. Предупреждение и устранение асфальтеносмолопарафиновых отложений. Нефтепромысловая химия / В.Н. Глушченко, В.Н. Силин. – М. : Интерконтракт Наука, 2009. – 475 с.
5. Смирнов Н.И., Григорян Е.Е., Смирнов Н.Н. Износ и вибрация насосных секций УЭЦН // Бурение и нефть. 2016. № 2. С. 52-56.