Моделирование влияния параметров добывающих скважин на отказы погружных насосов

Пяльченков Д. В.

Тюменский государственный нефтегазовый университет

В работе представлена методика подбора установок ЭЦН, основанная на решении системы уравнений, характеризующих фильтрацию жидкостей из пласта в скважину, движение продукции по обсадной колонне от забоя до приема установки ЭЦН, в каналах насоса и насосно-компрессорных трубах. В рекомендуемой системе подбора, разработанной ОКБ БН, по фактическому режиму работы установок ЭЦН определяется коэффициент продуктивности скважины и в соответствии с величиной коэффициента продуктивности к скважине подбирается типоразмер установки ЭЦН, вычисляется глубина его подвески для обеспечения оптимальной эксплуатации скважины до ближайшего подземного ремонта, т.е. для получения требуемого дебита с максимальным экономическим эффектом. Рассматривается зависимость погрешности системы подбора от объемов остаточной выборки.

В работе была рассмотрена зависимость плотности распределения отказов УЭЦН от динамического уровня жидкости в скважине. Наибольшая плотность отказов наблюдалась при динамических уровнях жидкости в скважинах от 300 до 800 м. Вне этого интервала отмечалось уменьшение плотности отказов ЭЦН-80 и ЭЦН-130. Влияние дебита скважины практически отсутствует.

При исследованиях плотности распределения отказов ЭЦН-250 и ЭЦН-360 при различных дебитах в зависимости от динамического уровня жидкости в скважинах отмечено, что наибольшая плотность отказов, как в малодебитных, так и в многодебитных скважинах, отмечается при динамическом уровне жидкости от 300 до 650 м. Прослеживалось также влияние дебита скважины на распределение отказов.

Были проведены исследования плотности распределения отказов УЭЦН в зависимости от величины пластового давления. Согласно им наибольшая плотность отказов ЭЦН-80 и ЭЦН-130 отмечается в скважинах с пластовыми давлениями от 7,5 до 12,5 МПа. Вне этого интервала наблюдается уменьшение плотности отказов. Частые отказы наблюдаются в многодебитных скважинах, эксплуатирующихся с ЭЦН-80 при пластовых давлениях от 8,0 до 11,0 МПа, а при давлениях более 10,0 МПа наблюдается обратная картина.

При составлении проектов заводнения очень трудно определить конечные величины дебитов скважин, реагирующих на заводнение. Для того, чтобы обеспечить добычу нефти в объеме, соответствующем продуктивности скважин, нужно устанавливать все более мощное оборудование. Решением проблемы является установка погружных насосов с изменяющейся частотой тока. Эксплуатация погружных насосов с постоянной частотой тока при подаче жидкости меньше предусмотренного конструкцией ведет к увеличению осевого давления на упорные подшипники. При пониженной добыче насос все равно потребляет сравнительно высокую мощность. За счет этой мощности и происходит перегрев. Кроме того, из-за уменьшения объема перекачиваемой жидкости охлаждение недостаточно, и обо¬рудование начинает нагреваться. Если насос работает с заниженной подачей, то количество перекачиваемой охлаждающей жидкости недостаточно для поддержания необходимого температурного режима. Обычно это происходит в тех случаях, когда в течение некоторого времени насос работает с подачей, большей притока в скважину. При этом для восстановления уровня жидкости в скважине насос временно отключается.

Цикличность ведет к отрицательным последствиям: сокращается добыча нефти и продолжительность работы погружных насосов. Электродвигатель включается несколько раз в день. Каждое включение вызывает серьезные электрические и механические перегрузки кабеля и двигателя. Кроме того, на каждом цикле включения-выключения масло в электродвигателе и протекторе нагревается, а затем охлаждается. Расширение и сжатие масла в электродвигателе вызывает быстрый износ протектора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пяльченков Д.В. Моделирование показателей надежности скважинного оборудования с помощью алгоритма «гибели и размножения» // Интернет-журнал «Науковедение». 2013 №5 (18) [Электронный ресурс].-М. 2013. – Режим доступа: http://naukovedenie.ru/PDF/09tvn513.pdf, свободный – Загл. с экрана.

2. Пяльченков Д.В. Моделирование показателей надежности нефтяных насосных установок с применением резервирования // Интернет-журнал «Науковедение». 2013 №5 (18) [Электронный ресурс].-М. 2013. – Режим доступа: http://naukovedenie.ru/PDF/59tvn513.pdf, свободный – Загл. с экрана.

3. Методы обеспечения надежности эксплуатации скважинного оборудования [Текст] / Р. Я. Кучумов, В. А. Пяльченков, Д. В. Пяльченков ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2005. - 148 с.