

**ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ВЫВОДА СКВАЖИН НА РЕЖИМ****ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ВЫВОДА СКВАЖИН НА РЕЖИМ**

*Т.Н. Силкина, к.г.-м.н, заместитель директора по науке,
СФ ООО «Контроль Сервис»,*

*Е.В.Пугачев, заместитель генерального директора по новым технологиям,
П.О.Гаус, заместитель технического директора, ЗАО «Компания СИАМ».*

Технологический процесс добычи нефти начинается с вывода скважины на режим. К проведению этого вида работ предъявляются высокие требования, так как появляется задача не только вывести установку на режим, но и сделать это с минимальным износом самой установки в процессе вывода, вызванным неблагоприятными условиями работы в режиме постоянно изменяющейся нагрузки. Данный вид работ позиционируется сервисными предприятиями Компании СИАМ, обеспечивая оптимальный вывод скважины на режим с контролем основных параметров на устье и снятием информации с систем управления в режиме реального времени.

Вывод скважин на режим осуществляется специализированным диагностическим комплексом «СиамМастер-2ВР» (разработчик ТНПВО «СИАМ»), посредством которого осуществляется паспортизация параметров работы скважины в бортовой компьютер в режиме реального времени (уровня жидкости, затрубного, линейного, буферного давлений, температуры потока жидкости, силы тока по трем фазам А, В, С.) [1].

Использование комплекса «СиамМастер-2ВР» при выборе контролируемых параметров позволяет решать следующие задачи:

1. Паспортизацию вывода на режим скважины с определенным временным интервалом для фиксации основных этапов технологического процесса вывода.
2. Получение информации для построения гидродинамической модели скважины с целью оптимизации процесса вывода.
3. Выработку предложений по отработке и совершенствованию технологии вывода скважин на режим для отдельных месторождений / групп месторождений.

Все замеряемые параметры автоматически синхронизируются во времени и данные измерений документируются в программном комплексе базы данных (БД ВР). БД ВР пополняется измерениями с датчиков в режиме реального времени; так же включает информацию о конструкции скважины, подземному оборудованию, геолого-физическим характеристикам пласта и свойствам флюидов. Программный комплекс обеспечивает сигнализацию при выходе текущих параметров за граничные значения и

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ВЫВОДА СКВАЖИН НА РЕЖИМ

автоматическое формирование карты вывода скважины по окончании вывода скважины на режим. Вид программного окна представлен на рис. 1.



Рис.1. Вид экрана программного комплекса «База данных ВР».

Протоколирование всех параметров с привлечением данных специальных исследований позволило нам выделить характерные этапы вывода (была отмечена общая динамика поведения параметров на выводимых скважинах) и проанализировать процессы, происходящие в системе «скважина-УЭЦН».

Весь процесс вывода был разделен на 3 периода. Основные процессы, происходящие в первый период вывода скважины на режим связаны с пуском установки: это снижение динамического уровня и рост температуры откачиваемой жидкости, где граничным условием окончания данного периода являются начало роста затрубного давления и резкое падение обводненности жидкости. Осложняющими факторами в этот период являются рост температуры на приеме насоса и недостаточный приток из пласта, что по традиционной технологии требует остановки установки. Однако наши исследования показали, что остановки на охлаждение не всегда можно считать целесообразными из-за зафиксированного незначительного роста температуры потока в зоне крепления ПЭД за период работы насоса и снижения температуры за время его охлаждения. Как правило, эффекта нагрева двигателя избежать не удастся, однако температура нагрева ПЭДа в данном случае не является критичной, так как рост температуры продолжается только до определенного момента, а наличие остановок только сдвигает пик температуры на более позднее время. При этом дополнительные запуски установки могут только

**ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ВЫВОДА СКВАЖИН НА РЕЖИМ**

повысить риск отказа УЭЦН как в процессе вывода, так и при дальнейшей эксплуатации. Кроме того, количество остановок можно сократить, применяя величину минимально-допустимого притока необходимого для охлаждения установки, рассчитанную с учетом рабочего тока ПЭД и мощности ПЭД. Сокращение количества остановок в первый период позволяет экономить время вывода и ресурс самой установки.

Основные процессы, происходящие во второй период вывода скважины на режим связаны со сменой состава флюида. Интенсивность этого процесса определяет изменения основных контролируемых параметров: динамического уровня, затрубного давления, температуры откачиваемой жидкости и ее обводненности. Окончанием данного периода является выравнивание затрубного давления с буферным и линейным давлениями.

Последний период вывода скважины на режим связан со стабилизацией режима работы скважины, когда происходит стабилизация всех параметров: и линейное и затрубное давление изменяются идентично, реагируя на процессы в нефтесборной сети.

Помимо контроля основных параметров работы системы «пласт-скважина-УЭЦН» проводились специальные исследования. Они включали замер скорости звука по скважине, для проведения достоверного измерения уровня жидкости в затрубном пространстве скважин, а так же измерения распределения давления и температуры по стволу работающих скважин для построения гидродинамической модели скважины. На наш взгляд использование математической модели скважины, описывающей гидродинамический процесс, является актуальным и может быть применима для контроля параметров состояния УЭЦН: забойного давления, давления на приеме насоса, положения рабочей точки, которые прямыми измерениями оценить невозможно. Такая задача решалась методами узлового анализа (WellFlo) в точке опроса условно стабильного состояния скважины. Результатом расчета явилось решение для падения давления в системе скважина пласт по замеренным параметрам на устье.

Анализ производства выводов скважин на режим различными производителями данного вида услуг показал, что «интеллектуальный» вывод скважин на режим с использованием совершенной технологии контроля параметров в режиме реального времени и использования информации со скважины для управления процессом обеспечивает высокое качество вывода и является экономически выгодным, с точки зрения как избежания финансовых издержек, так и потерь нефти, за счет увеличения основных эксплуатационных показателей: наработкой на отказ и межремонтным периодом скважин МРП. Если оценить упущенную выгоду за дополнительное время вывода требуемое по традиционной технологии, и учесть экономический эффект от увеличения МРП то результаты указывают в пользу применения совершенной технологии основанной на новых инженерных решениях.

Результаты данного вида работ в виде инженерных решений (контроль технологического процесса и регламент по выводу скважин), а так же

**ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ВЫВОДА СКВАЖИН НА РЕЖИМ**

информационного обеспечения представляется должны стать подспорьем в вопросах организации интеллектуального вывода на режим скважины.

Литература:

1. Гаус П.О., Ефанов В.В., Пугачев Е.В. Новая технология контроля за выводом скважины на режим //Материалы 3-ей научно-практической конференции «Комплексная автоматизация диагностики и гидродинамических исследований скважин: теория, практика и перспективы. - Томск: Из-во Томского уни-та, 2004. - с.23-25.