

ИСУ ПОГРУЖНЫМИ НАСОСАМИ

Работа алгоритма вывода установки на режим обеспечивает сокращение времени вывода без перегрева электродвигателя и насоса. Интеллектуальный алгоритм динамической оптимизации и сканирования позволяет работать на потенциале скважины и обеспечивает максимальный темп отбора нефти.

СУ «Орион» производит сканирование частоты вращения насоса с учетом изменения плотности продукции скважины. Архивы со станции управления дают возможность диагностировать процессы, протекающие в скважине: выявлять влияние газовой фракции, наличие мехпримесей, солеотложение, степень засорения насоса, работу обратного клапана и т.п., что позволяет корректировать процесс добычи и предупреждать преждевременный отказ оборудования.

НИКОЛАЙ ШЕНГУР
Генеральный директор ООО «ОРИОН»
АЛЕКСАНДР ИВАНОВ
Заместитель генерального директора, технический директор
ООО «ОРИОН»



Интелектуальная система управления (ИСУ) — это система, обеспечивающая изменение режимов работы установки под воздействием внешних факторов и в соответствии с заданными критериями без участия оператора.

В последние годы к этому определению добавились дополнительные требования. Сегодня станции должны обеспечивать диагностику параметров скважины и автоматически, в зависимости от этой диагностики, настраивать параметры работы установки (коэффициенты, уровни и временные интервалы).

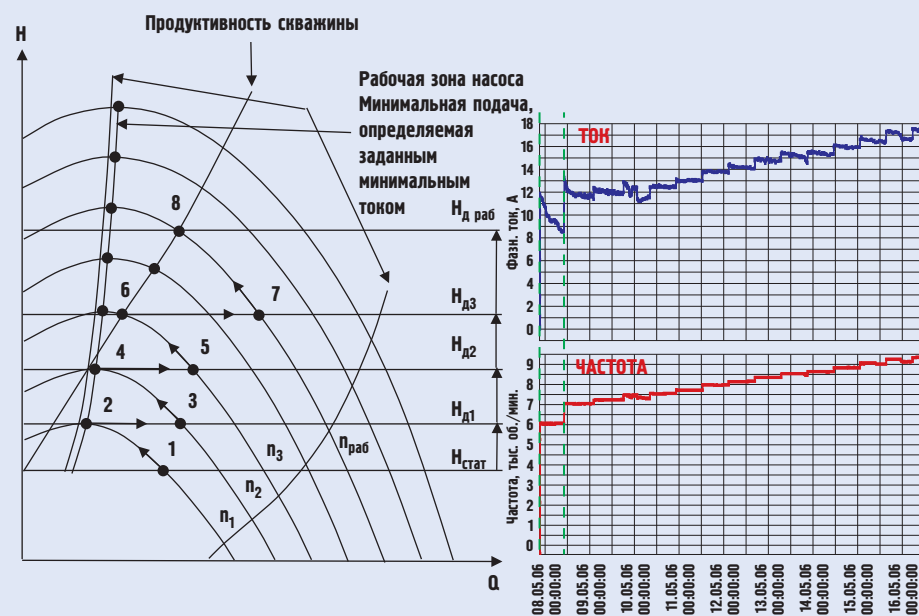
К задачам интеллектуализации управления относятся в первую очередь, автоматический вывод на режим. Во-вторых, поддержка заданного динамического уровня или так называемая автоадаптация, которая происходит на всем этапе эксплуатации установки. Третья задача — поиск динамического уровня с максимально возможным отбором продукта скважины, так называемое сканирование.

И еще один режим — автоадаптация работы насоса при работе на границе срыва подачи (при работе в левой зоне напорно-расходной характеристики насоса или при газовых пробках).

Вывод на режим

Автоматический вывод скважины на режим осуществляется при контроле тока, протекающего в электродвигателе, с поддержанием минимальной подачи (см. «Автоматический вывод скважины на режим...»). Сначала рассчитывается минимальная по-

Автоматический вывод скважины на режим (работа по току электродвигателя — поддержание минимальной подачи)



ВОПРОСЫ ИЗ ЗАЛА

Николай КУЗЬМИЧЕВ, директор ООО «Нефть XXI век»:

Мне приходилось встречаться в своей практике с просадками тока, то есть потребляемой насосом мощности, не в случае поступления газа в насос, а в случаях, когда НКТ запарафинивалась до такой степени, что проходной канал оставался небольшим.

Видимо, отрывались куски парафина, и это приводило к тому, что насос начинал работать в режиме как на закрытую задвижку. Ваша станция управления сможет отличить этот режим от режима увеличения свободного газа на приеме насоса?

А.И.: У нас нет практики работы со скважинами, в которых есть парафин, и мы не анализировали, как в динамике меняется ток в случае, когда отрывается какая-то частица и канал увеличивается или уменьшается. Но по различной динамике этих процессов, безусловно, можно отличить данные явления.

Ярослав СТАДНИК, Ведущий инженер ОДНиГ ООО «Нарьянмарнефтегаз»:

«Нарьянмарнефтегаз» провел много работ в этом направлении и, к сожалению, не добился никаких успехов, ибо основной параметр, по которому происходит изменение режима работы, — это расход. Если мы его не замеряем — мы не делаем ничего.

А.И.: Конкретный пример, который показывает изменение расхода, — установка с ИСУ позволила с 45 м³ перейти к 59 м³.

Я.С.: А как вы замеряете дебит?

А.И.: Инструментом, который находится на поверхности.

Я.С.: А какое отношение к нему имеет станция управления? Она автоматически получает данные с замерной установки?

А.И.: Никак нет. Станция управления не получает этих данных. Она как раз обрабатывает другие данные с тем, чтобы увеличить дебит. Если вы в идеале возьмете насос и увеличите его частоту вращения, он у вас будет больше добывать. И мы на этом основываемся. Если мы увеличили частоту вращения насоса, и он при этом работает без срыва, в непрерывном режиме, значит, он больше добывает. И мы можем это проконтролировать, замерив на поверхности добычу.

Я.С.: Я думаю, что в понимании нефтяников ИСУ — это такая станция, которая сможет обеспечить оптимальный режим работы установки и скважины, а не максимальный расход установки. Я понимаю это так: в скважине должен быть установлен расходомер, который передает данные на станцию управления. Станция управления воспринимает данные с погружной телеметрии, с расходомера, токи и затем уже оптимизирует режим работы, который был задан технологом.

А.И.: Если вы хотите получать не максимальный дебит, а какой-то оптимальный режим с точки зрения других критериев, вы задайте эти параметры и станция будет так работать. Мы введем кучу обратных связей с расходомеров, с телеметрии и обеспечим вам оптимальный режим. В данном случае оптимизация режима направлена на то, чтобы станция обеспечивала работу установки на потенциале скважины.

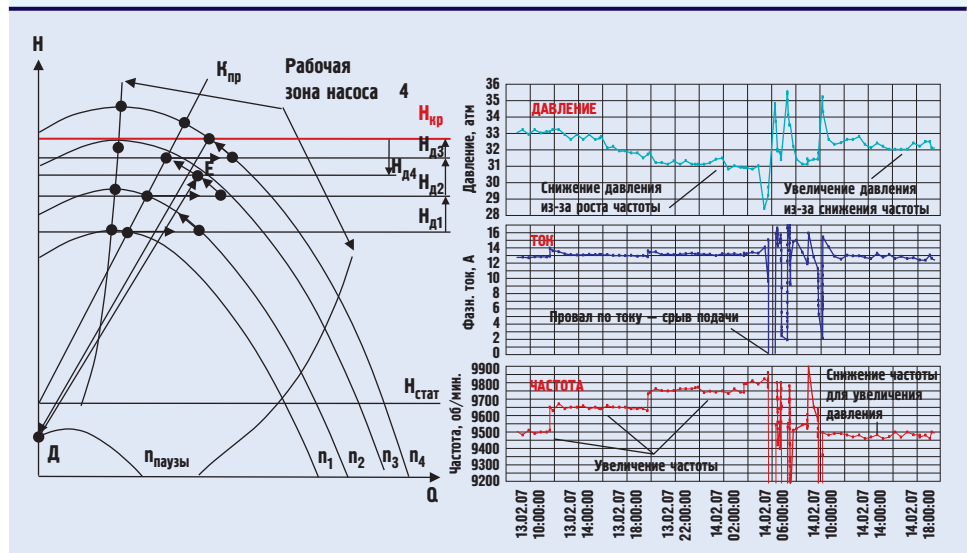
дача, определяемая заданным минимальным током. Затем происходит переход на более высокий уровень режима.

Далее по границе продуктивности скважины мы подбираемся к выводу на режим. При стабилизации тока, свидетельствующей о том, что из скважины откачивается ровно столько жидкости, сколько притекает, мы считаем, что вывод на режим закончен.

При наличии погружной телеметрии автоматический вывод на режим может производиться с контролем по давлению, когда работа скважины выводится на заданное давление.

В процессе вывода на режим происходит воздействие на параметры скважины путем изменения частоты вращения насоса. При этом контролируется ток. Эти моменты как раз и позволяют нам определить, в частности, плотность нефти и внести соответствующие коэффициенты в интеллектуальные алгоритмы работы.

Работа в режиме сканирования (поиск условий с максимальным отбором жидкости)



Автоадаптация

В тех случаях, когда продуктивность скважины может меняться, алгоритм автоадаптации позволяет установке выйти

на непрерывную работу с большим или меньшим притоком (в зависимости от того, в какую сторону поменялась продуктивность), чтобы обеспечить максимальный отбор жидкости

Сергей ПЕТРЕНКО, начальник отдела добычи ООО «НК «Роснефть» — НТЦ»:

Я хочу поддержать выступающего — здесь как раз и стоит задача получить оптимальный режим, то есть максимальный дебит в безопасном для оборудования режиме...

Вопрос: На чем он основан?

С.П.: Только момент на валу. На этом работают все алгоритмы. Я даже скажу больше — хотелось бы обратиться к нашим заводам. Мы посещали одного иностранного производителя. У него 30% территории занято как раз для того, чтобы делать эксперименты в рамках НИОКР. Стоит реальная качалка, смоделированы реальные ЭЦН, винтовой насос. И мы буквально сами моделировали условия, например, парафиноотложение. Это же все обычная физика — они строят обычные математические модели. Появились ли за последнее время у «Ориона» какие-то стендовые новшества?

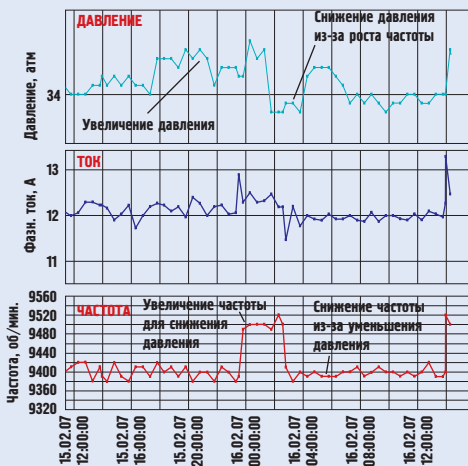
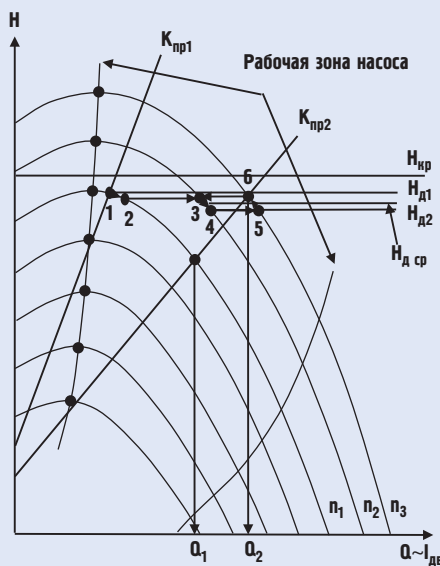
А.И.: Мы уже давно закончили проведение экспериментов на компьютерах и на стендах. Мы работаем на реальных конкретных скважинах. И опыт, который там получаем, мы и внедряем при совершенствовании наших алгоритмов. Стендовые испытания — идеальные, и они не отображают всей полноты картины, которая происходит в скважине.

И то, что мы уже больше восьми лет работаем с этими алгоритмами на реальных скважинах, как раз и позволяет нам их модернизировать. Стендовая база у нас находится в Радужном. Пожалуйста, приезжайте, смотрите.

Вопрос: Все мы знаем, что ток можно хорошо контролировать на вентильном приводе. Есть ли у вас результаты испытаний данных алгоритмов на двигателях с обычным асинхронным приводом. Проводились ли они в «РН-Юганскнефтегазе»?

А.И.: Эти данные есть по ряду компаний, в том числе, по «РН-Юганскнефтегазу». Наш алгоритм при работе с асинхронным двигателем показал, что он выводит скважину на максимально возможный дебит.

Работа алгоритма автоадаптации в рабочей зоне насоса при изменении продуктивности скважины



(см. «Работа алгоритма автоадаптации...»).

Если произойдет изменение продуктивности в сторону увеличения, то скважина постепенно будет выходить на большие частоты вращения и в конечном итоге выйдет в точку №6 характеристики для того, чтобы максимально откачивать продукцию из скважины.

Сканирование

Следующий интеллектуальный режим — это режим так называемого сканирования, когда путем изменения частоты вращения установка выходит на максимальный отбор жидкости (см. «Работа в режиме сканирования...»). Причем это происходит как при контроле по параметрам телеметрии, так и при контроле параметров тока и динамики его изменения.

Для того чтобы выйти с некой точки, соответствующей динамическому уровню, на критический динамический уровень, когда работа насоса еще возможна при определенном газосодержании, последовательно увеличивается частота вращения. При этом происходит контроль тока. Если мы увеличиваем частоту вращения (то есть собираемся добыть больше жидкости), но ток при этом не растет, значит, плотность жидкости, которую мы откачиваем, уменьшается, то есть появляется газ.



Если мы находимся на границе срыва подачи насоса по газу, то станция управления при сканировании не позволит увеличить частоту (см. «Автоадаптация работы насоса...»). Но как только скважинные условия позволяют увеличить частоту и при этом плотность жидкости не уменьшается, происходит реальное увеличение частоты вращения и установка начинает отбирать больше жидкости.

Наши станции управления являются универсальными и могут реализовывать алгоритмы как для вентильных, так и для асинхронных двигателей. Кроме того, интеллектуальные станции управления, в том числе станции «Орион», обладают очень богатым архивом данных, который может послужить основой для выработки каких-либо новых технологических подходов к добыче нефти или регламентов добычи.

Автоадаптация работы насоса при работе на границе срыва подачи, предотвращение срыва подачи при газовой пробке



Применение нового алгоритма позволяет избежать срабатывания защиты от срыва подачи по газу, если это в принципе возможно

AK "KORVET"

www.korvet-jsc.ru

ОБВЯЗКИ КУСТОВ ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

- УДАЛЁННЫЙ МОНИТОРИНГ ПРОЦЕССА ДОБЫЧИ И ДИСТАНЦИОННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СКВАЖИНЫ И КУСТА ГАЗОВЫХ СКВАЖИН
- ПОСТАВКА В ПОЛНОЙ ЗАВОДСКОЙ ГОТОВНОСТИ (ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ВНЕШНИМ КЛЕММНЫМ КОРОБКАМ ЭЛЕКТРОПРИВОДНОЙ ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩЕЙ АРМАТУРЫ И ПРИБОРЫ КИПИА)
- ВОЗМОЖНОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЛОКОВ В УКРЫТИИ ИЛИ БЕЗ УКРЫТИЯ
- КОМПЛЕКТАЦИЯ СТАНЦИЯМИ УПРАВЛЕНИЯ ФОНТАННОЙ АРМАТУРЫ