

ВЫСОКОТОЧНЫЕ СИСТЕМЫ ПОГРУЖНОЙ ТЕЛЕМЕТРИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объемы внедрения систем погружной телеметрии для скважин, оборудованных УЭЦН, растут с каждым годом. Некоторые компании заявляют о полном оснащении фонда скважин телеметрическими системами (ТМС). Однако в настоящее время возможности применения ТМС используются не полностью, главным образом, лишь с целью контроля и оптимизации работы УЭЦН. Между тем, появление высокоточных ТМС позволяет применять их для проведения «малозатратных» гидродинамических исследований скважин (ГДИС).

В России интерес к применению систем погружной телеметрии в скважинах с УЭЦН растет ежегодно, о чем говорят результаты анализа закупок ТМС нефтяными компаниями.

Высокоточные ТМС

Сегодня погружная телеметрия эффективно используется для (1) контроля работы электроцентробежного насоса; (2) диагностики неполадок УЭЦН и проведения предупредительных профилактических мероприятий, например, по предупреждению засорения или отложения парафинов на рабочих поверхностях насоса; (3) оптимизации режима работы УЭЦН (работа на максимальной депрессии, оптимизация режима автоматического повторного включения).

В последнее время некоторые из передовых нефтяных компаний начинают проявлять активный спрос на высокоточные ТМС с целью их использования для контроля процессов разработки месторождений.

Преимущества высокоточной ТМС

- получение достоверной информации о параметрах скважины и пласта (пластовое давление, скин-фактор, проницаемость, полудлина трещины ГРП);
- снижение потери нефти при проведении гидродинамических исследований за счет сокращения длительности простоя добывающих скважин. Например, появляется возможность выполнять ГДИС в работающих скважинах (без полной остановки), в процессе которых предполагается изменение расхода жидкости путем смены частоты работы УЭЦН на одном или нескольких режимах;



Наземный блок ТМС-35



Погружной блок БП103М3



Наземный блок АСПТ-ДМ

- получение дополнительной добычи нефти от геолого-технических мероприятий (ГТМ) за счет увеличения качества ГДИС.

Большинство применяемых в эксплуатации ТМС имеют недостаточную разрешающую способность по давлению (как правило, это 1 атмосфера), невысокую стабильность

показаний давления при изменении температуры и во времени.

Опыт проведенных гидродинамических исследований показал, что данные обычных ТМС непригодны для определения ФЕС пласта ввиду значительной «зашумленности» измеренных данных, которая в большинстве случаев обуславливается ограничениями в разрешающей способности погружных блоков.

Особенно это характерно для скважин с низкой проницаемостью коллектора, с техногенными трещинами значительной длины, где наблюдается продолжительный интервал линейного течения и для полноценного исследования необходимо 20-30 суток.

В связи с этим в требованиях нефтяных компаний на системы ТМС отдельной опцией выделяются особые требования к высокоточным ТМС.

Например, в требованиях на ТМС компании ТНК-ВР высокоточная ТМС отличается от обычной наличием датчика, измеряющего давление непосредственно на приеме ЭЦН с разрешением не ниже 0,01 атм, погрешностью не более 0,5% во всем диапазоне температур и давлений, также предъявлены более серьезные требования к метрологическим испытаниям.

Сделано в Ижевске

ОАО «Ижевский радиозавод» (ОАО «ИРЗ») традиционно занималось разработкой телеметрических систем для космической техники. История развития нефтяного направления началась с разработки погружных телеметрических систем для УЭЦН.

Первые погружные системы были изготовлены в 1998 году. В 2004 году для разработки и производства оборудования для ТЭК и ЖКХ на

Характеристики высокоточных погружных блоков

Характеристики	БП-103М1 (М3)	БП-103М2 (М4)
Измерение давления на приеме:		
- диапазон измерения, кгс/см ²	0–250/320/600	0–250/320/600
- разрешающая способность, кгс/см ²	0,01	0,01
- приведенная погрешность, %	0,5	0,5
Измерение температуры на приеме:		
- диапазон измерения, °С	0–150	0–150
- разрешающая способность, °С	1	0,01
- приведенная погрешность, %	2,0	1,0
Измерение температуры ПЭД:		
- диапазон измерения, °С	0–250	0–250
- разрешающая способность, °С	1	0,01
- приведенная погрешность, %	2,0	1,0
Измерение вибрации ПЭД (оси X,Y):		
- диапазон измерения, g	0–5	0–5
- разрешающая способность, g	0,1	0,01
- приведенная погрешность, %	2	2
Измерение вибрации ПЭД (ось Z):		
- диапазон измерения, g	–	0–5
- разрешающая способность, g	–	0,01
- приведенная погрешность, %	–	2
Измерение сопротивления изоляции:		
- диапазон измерения, кОм	0–9999	0–9999
- разрешающая способность, кОм	1	1
- приведенная погрешность, %	От 2 до 5	От 2 до 5
Время обновления всех параметров, сек, не более	10	20

предприятию было сформировано отдельное дочернее общество «ИРЗ-ТЭК».

С момента первого выпуска система существенно модернизировалась: 10-летний опыт серийного производства ТМС позволил ДООО «ИРЗ-ТЭК» в 2008 году разработать и поставить на производство телеметрическую систему с повышенной точностью и разрешением по давлению и температуре.

Высокоточная система телеметрии, как и обычная, состоит из наземного и подземного блоков (см. «Погружной блок»). Высокоточные подземные блоки выпускаются в двух вариантах (см. «Характеристики высокоточных погружных блоков»).

Наземные блоки высокоточной телеметрии также выпускаются в двух вариантах: базовый ТМС-Э5 (см. «Наземный блок ТМС-Э5») и автономный наземный блок (см. «АСПТ-ДМ»).

Отличие высокоточной ТМС от обычной заключается в применении более точных датчиков давления, температуры, вибрации, наличии вспомогательных датчиков для минимизации дрейфа параметров и выполнении большого числа регулировок и испытаний.

На нашем предприятии была создана поточная линия по производству систем телеметрии. Процесс испытаний максимально автоматизирован, чтобы исключить «человеческий фактор».

Например, операция по калибровке полностью автоматическая, причем калибровка выполняется при собранном погружном блоке, что позволяет сервисным организациям проводить повторную калибровку наших высокоточных погружных блоков перед спуском без вскрытия корпуса погружного блока. При этом необходим наземный блок, эталонный электронный манометр, насос и любой персональный компьютер. Два года назад для перекалибровки погружного блока необходимо было вскрытие прибора и ручная настройка с помощью переменных резисторов.

Выводы

Результаты испытаний более сотни высокоточных систем погружной телеметрии производства ДООО «ИРЗ-ТЭК» в 2010 году позволяют сделать следующие выводы:

1. наличие высокоточных датчиков давления на приеме УЭЦН с возможностью чтения данных в реальном времени позволяют выполнять «малозатратные» ГДИС;

2. проведение ГДИС методами кривой падения давления (КПД) и снятия индикаторных диаграмм (ИД) с помощью высокоточных ТМС во вновь пробуренных и разведочных скважинах позволяет уточнить добычные характеристики пласта без цикла остановок и ограничения работы скважины;

3. наличие высокоточных датчиков давления позволяют использовать вынужденные остановки скважин для регистрации кривой восстановления давления;

4. возможность чтения показаний с датчиков давления в режиме реального времени позволяет выполнять «зрячие» ГДИС и принимать решение о корректировке длительностей режимов и циклов в процессе исследования, что приводит к повышению успешности ГДИС. 

Высокая надежность оборудования, производимого ДООО «ИРЗ ТЭК», обеспечивается новейшими схемотехническими решениями, высоким уровнем автоматизации процессов проектирования, производства и испытаний, а также системой качества предприятия, сертифицированной по стандарту ISO 9001.

ДООО «ИРЗ-ТЭК»
 тел.: 8 (3412) 50 03 53; 65 83 05, факс: 8 (3412)66 52 34
 e-mail: fsv@irz.ru
 www.irz.ru