Ф.З. Мазитов, А.Я. Неткач, НПП «СИГМА»

КОМПЛЕКС ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ СКВАЖИН

В настоящее время значительный объем исследовательских работ, связанных с контролем за работой глубинного насосного оборудования скважин, выводом скважин на режим после ремонта, определением фильтрационных свойств зоны дренирования, определением эффективности различных методов обработки призабойной зоны и т. п. выполняются контролем уровня в скважинах эховолнометрическим методом. Особенно важен этот метод для механизированных скважин со значительным наклоном ствола, когда доступ глубинным приборам в затрубное пространство затруднен.

Годовой объем эховолнометрических измерений на объектах крупных нефтедобывающих объединений исчисляется сотнями тысяч.

Разработанные и выпускаемые НПП «СИГМА» эховолнометрические скважинные уровнемеры «Сигма-М» (см.рис.1 на 4 странице обложки) нашли широкое применение на объектах ОА «Татнефть», АО «Сургутнефтегаз», АО «Пермнефть» и пр.

Основные технические характеристики уровнемера «Сигма-М»:

Диапазон контролируемого уровня.....от 15 до 3000 м;

Контролируемое давление газа в затрубном пространстве, кг/см^2 ..... от 0 до 100 (по заказу до 250);

Выходная информация: - аналоговая регистрация эхограммы;

- цифровая индикация времени (сек) до 1-9 отражений от уровня;

Автоматическая остановка лентопротяжки через 10 сек.

Электропитание - от 12 до 24 В постоянного тока от аккумулятора автомобиля или аккумуляторного блока.

*Запись результатов измерения позволяет контролировать работу персонала, вести статистику режима работы скважины;

*Измерительные фильтры обеспечивают четкое выделение рабочих сигналов от шумов;

*Высокоточная цифровая информация позволяет контролировать скорость лентопротяжки.

Для оперативного контроля в артезианских, водозаборных скважинах разработан и выпускается эховолнометрический уровнемер «Сигма-АРТ». (см. рис. 2 на 4 странице обложки).

Конструктивно уровнемер выполнен как автономный, малогабаритный прибор, в котором совмещены функции устройства генерации акустических волн, прием поданных и отраженных сигналов, преобразование и индикация уровня в именованных единицах.

Диапазон контролируемого уровня, м 10-300;

Выходная информация: цифровая индикация с разрешающей способностью 1 или 10 см.;

Электропитание от встроенной батареи литиевых элементов, В..... 9;

Время непрерывной работы от автономного питания, час 65;

Габариты, мм ..... : 370 x 180 x 50;

Масса, кг 1,5

Уровень жидкости в скважинах при эховолнометрическом методе определяется умножением половины времени пробега звуковой волны на скорость звука.

Выпускаемые промышленностью уровнемеры обеспечивают высокоточное (кварцованное) измерение времени прохождения звукового сигнала до уровня раздела фаз. Скорость же звука изменяется в широких пределах, является функцией температуры, влажности и состава газа в стволе скважины, и поэтому оказывает основное влияние на точность измерения уровня.

Функциональные зависимости скорости звука от технологических процессов, получаемые статистическими методами по прямым измерением в отдельных скважинах, принципиально не могут учитывать всего разнообразия условий эксплуатации.

Так, принятая в практике зависимость скорости звука от давления в затрубном пространстве, вызывает сомнения, поскольку по данным исследований в НГДУ «Ямашнефть», АО «Татнефть» для этих условий скорость звука практически не изменяется с изменением давления в затрубном пространстве, а коррелируется с другими параметрами (составом газа, температурой и др.).

Существующие прямые измерения (по реперам, трубные методы) сопряжены с большими затратами, трудоемкостью, габаритами и потому неприем-

лимы для проведения исследований на всем фонде механизированных скважин.

Поэтому, перспективно внедрение в практику гидродинамических исследований, разработанного в 1998 году НПП «СИГМА» принципиально нового метода и устройства прямого высокоточного измерения скорости звука в затрубном пространстве нефтяных скважин.

Новизна технических решений обуславливается применением в качестве датчика преобразователей газовых акустических резонаторов.

Разработанное устройство позволяет обеспечить учет характеристики реальной измеряемой среды, имеет малые габариты, простое в эксплуатации, обеспечивает высокую производительность исследования, позволит охватить периодическими исследованиями весь фонд скважин.

Практическая ценность реализации предлагаемого метода, устройства заключается в повышении достоверности информации о параметрах механизированной скважины, продуктивного пласта, вследствие чего:

- повышение точности измерения уровня;
- увеличение охвата исследованиями фонда скважин. Конструктивно устройство контроля скорости звука УИС-1 (см. рис. 3 на 4 странице обложки) выполнено в виде переносного автономного устройства, подсоединяемого на время измерения к затрубному пространству скважины.

Диапазон контролируемой скорости, м/с ..... от 300 до 400;
Рабочее давление, кг/см^2 ..... от 0,1 до 60 (по заказу до 150);
Температура контролируемой среды, град. С ..... до 80:
Основная приведенная погрешность измерения скорости, давления, температуры, % 1,5;
Выходная информация - цифровая индикация скорости, давления, температуры в именованных единицах;
Электропитание - от бортового аккумулятора, В 12;
Габариты, мм ..... 290 x 100x 106;
Масса, кг 7

Контроль глубинного давления, температуры на забое, снятие кривых восстановления и ввода скважин в режим позволяет определить пластовое давление, коэффициент продуктивности, эффективность работы насосного оборудования скважины.

Эти методы контроля широко используются на фонтанирующих, некоторых газлифтных, нагнетательных и реже в механизированных скважинах, где возможно проведение исследований глубинными приборами.

Для этих целей в НПП «СИГМА» разработан и выпускается по разовым заказам комплекс глубинных дистанционных приборов для контроля давления, температуры и комбинированные «давление-температура» (см.рис.4 на 4 странице обложки).

В качестве линии связи скважинных преобразователей (СП) с вторичным блоком контроля можно использовать одножильный геофизический кабель, включая небронированный геофизический провод ГПСП.

Блок контроля вторичный осуществляет питание СП током, коммутация, прием частотных сигналов, цифровую индикацию частоты, пропорциональной давлению и температуре, имеет выход на устройство сбора данных «АПАМ».

Верхний предел измерения давления, кгс/см^2 ..... 25, 60,100, 200 (250) или 400 по заказу;
- температуры, град. С 80
Коэффициент перестройки выходных сигналов ..... (200 Гц - 10 кГц, 200 Гц - 20 кГц)
Основная приведенная погрешность,% 0.5
Температура скважинной среды. ..... 80 град.С
Температура окружающей среды. ..... от -40 до +50 град. С
Электропитание, В ..... 12 ,24
Габариты, мм
- скважинного прибора. ..... D 28 x 360, (D32 x 327)
- вторичного прибора ..... 260 x 75 x 250.

Новизна изделия:

* Высокая стабильность градуировочных характеристик;
* Высокая надежность конструкции скважинных преобразователей (сварка, гермовводы и одно кольцевое уплотнение);
* Малые габариты.

Наиболее полно возможности прибора реализуются при определении фильтрационных параметров пласта методом фильтрационных волн давления.

По отдельным договорам НПП «СИГМА» может обеспечить:

*Поставку отдельных составных частей изделий;
* Сервисное обслуживание (ремонт, оказание помощи при эксплуатации);
* Проведение исследований на действующем фонде скважин в НГДУ.