

Автоматизация кустовой насосной станции

Автоматизированная система управления технологическим процессом кустовой насосной станции предназначена для управления технологическим процессом КНС, а также поддержания оптимального режима закачки воды, контроля за ходом технологического процесса, формирования и выдачи отчетной и архивной документации, диагностики измерительного оборудования.

АСУ ТП КНС реализует:

- автоматическое измерение параметров технологического оборудования КНС (уровней в емкостях, давления и температуры в насосных агрегатах, расхода воды и т.п.);
- сравнение измеренных значений технологических параметров с уставками и формирование сигналов управления, а также предупредительной и аварийной сигнализаций;
- расчет объема жидкости выводимой с объекта ;
- контроль за состоянием насосных агрегатов, формирование сигналов аварийного отключения при возникновении аварийной ситуации;
- отображение хода технологического процесса в виде мнемосхем, трендов, индикаторов, ведение хронометрирования основных технологических параметров и формирование протокола событий;
- оперативное управление с пульта автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора-технолога оборудованием отсечной и регулирующей арматуры, в том числе и изменение уставок регуляторов;
- возможность поэтапного пуска при производстве пуско-наладочных работ;
- переключение с режима автоматического регулирования на ручное.

Общая характеристика объекта управления

Объектом управления является кустовая насосная станция (КНС), в состав технологического оборудования которой входят:

- блок РУ-6кВ с устройством безударного пуска высоковольтных двигателей (УБПВД);
- блок КТП 6/04кВ с трансформаторами и системами шин;
- насосные блоки с насосными агрегатами, комплектуемых насосами ЦНС 180-1900М с двигателями СТДМ-1600;
- аппаратный блок: ЩСУ с возможностью обеспечения работы нескольких насосных агрегатов;
- блок дренажных насосов;
- блок операторный с автоматизированным рабочим местом оператора;
- сепарационные ёмкости.

Описание технологического процесса КНС

БКНС предназначена для приема воды с УПН и дальнейшей закачки в нефтяные пласты под давлением до 20 МПа

Принцип действия КНС следующий. Из магистрального водовода вода поступает в приемный коллектор, откуда попадает в центробежные насосы, приводимые в движение электродвигателями. Пройдя насосы и дистанционно управляемые задвижки, вода попадает в высоконапорный коллектор-распределитель, где давление доходит до 9,5-19 МПа. Из этого коллектора через задвижки и расходомеры вода направляется в нагнетательные скважины.

Иерархия структуры автоматизированной системы контроля и управления

Данная система имеет четко выраженную трехуровневую структуру:

- уровень I – КИП (контрольно-измерительные приборы);
- уровень II – КП (контролируемый пункт);
- уровень III – ПУ (пункт управления);

Уровень I представляет собой набор датчиков, исполнительных механизмов, модулей удаленного ввода вывода.

Уровень II представляет собой контроллер, в функции которого входит контроль, регулирование и управление технологическим объектом управления, а также связь с верхним уровнем.

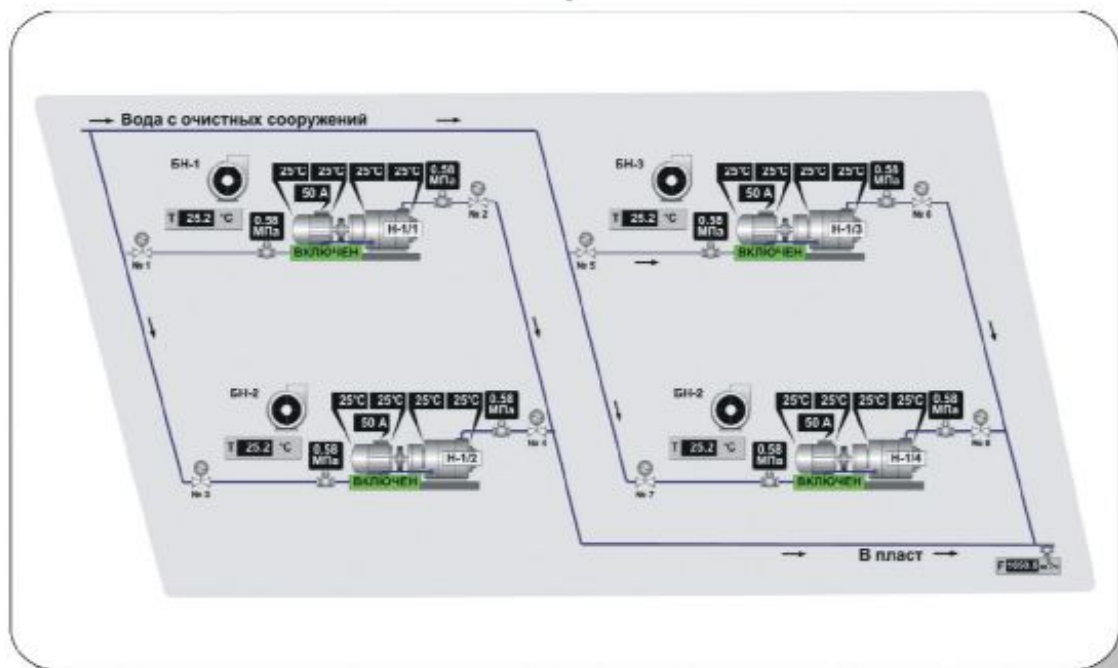
Уровень III представляет собой целый комплекс технических средств:

- Сервер ввода-вывода, в функции которого входит связь с нижним уровнем, предварительная обработка информации и ввод ее в базу данных НГДУ.
- Диспетчерское место оператора цеха ППД.

Характеристика АСУТП КНС



КПК ГАММА-11



Общие сведения о контроллере ГАММА-11



Контроллер промышленный комбинированный ГАММА-11 имеет модульную структуру и предназначен для построения универсальных информационно-управляющих комплексов, обладающих гибкой структурой организации аналогового и цифрового ввода/вывода с программно-ориентированными исполняемыми функциями.

Прибор может работать как автономно, так и в составе АСУ ТП совместно с верхним уровнем.

Контроллер состоит из модуля процессора и интерфейсных модулей.



Чувствительный элемент первичного преобразователя и встроенный в головку датчика измерительный преобразователь преобразуют измеряемую температуру в унифицированный выходной сигнал постоянного тока, что дает возможность построения АСУТП без применения дополнительных нормирующих преобразователей.



Предназначены для измерения температуры малогабаритных подшипников и поверхности твердых тел.

Диапазон измеряемых температур: $-50...120^{\circ}\text{C}$.

Измерение температуры производится чувствительным элементом (ЧЭ), представляющим собой платиновую пленку, нанесенную методом напыления на ситаловую подложку. Электрическое сопротивление ЧЭ изменяется с изменением температуры измеряемой среды и однозначно ей соответствует.

Датчик избыточного давления МЕТРАН-100-ЕХ-ДИ

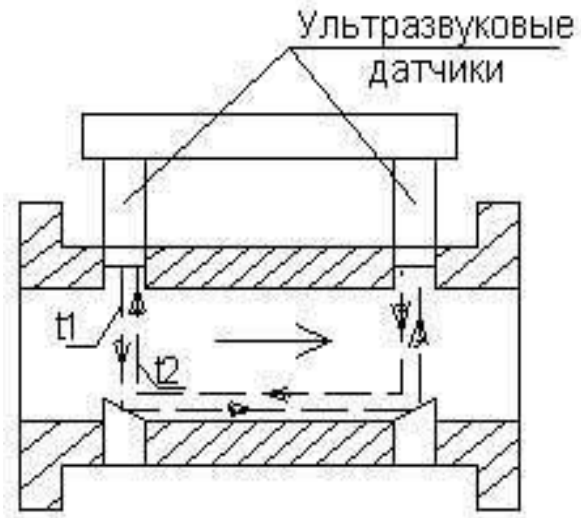


Интеллектуальные датчики давления Метран 100 ДИ предназначены для измерения избыточного давления и непрерывного преобразования данных в унифицированный аналоговый токовый сигнал и/ или цифровой сигнал.

Принцип работы следующий: при деформации чувствительного элемента под воздействием входной измеряемой величины изменяется электрическое сопротивление кремниевых тензорезисторов мостовой схемы на поверхности этого чувствительного элемента.

Электронное устройство датчика преобразует электрический сигнал от тензопреобразователя в стандартный аналоговый сигнал постоянного тока и/или в цифровой сигнал.

Счетчик воды ультразвуковой СВУ



Счётчики предназначены для измерения расхода и объёма жидкости (вода, нефть, нефтепродукты и пр.) с температурой до 60-С, вязкостью до 12 сСт и рабочим давлением до 25,0 МПа. В состав счётчика входят: датчик расхода вихревого типа ДРС; вторичный преобразователь типа БПИ-01.1. Датчик расхода обеспечивает преобразование объёма жидкости в электрический числоимпульсный сигнал.

Объем воды определяется по формуле:

$$V = K_n K_m (1/t_1 - 1/t_2) T,$$

Где, V – объем прошедшей воды, м³

T – время работы счетчика воды, сек

t_1 – время распространения ультразвукового импульса по направлению потока, сек

t_2 – время распространения против направления потока, сек

K_n – гидродинамический коэффициент

K_m – коэффициент, учитывающий геометрию первичного преобразователя.

Прибор измерения вибрации КАСКАД ВК 306

Прибор измерения относительной вибрации вала ВК-306 предназначен для непрерывного контроля относительных колебаний вращающихся валов.

Комплект ВК-306 позволяет:

- автоматически контролировать размах виброперемещения относительных колебаний вала;
- наблюдать за изменением вибраций по цифровому индикатору и контролировать зазор по аналого-дискретному линейному индикатору;
- оповещать о превышении предупредительного и аварийного уровней вибрации.



Электронный блок обеспечивает возбуждение электромагнитных колебаний в катушке, в результате чего возникает электромагнитное поле, которое взаимодействует с материалом контролируемого объекта. Если материал обладает электропроводностью, на его поверхности наводятся вихревые токи, которые, в свою очередь, изменяют параметры катушки – ее активное и индуктивное сопротивление. Параметры меняются при изменении зазора между контролируемым объектом и торцом датчика.

Электронный блок преобразует эти изменения в электрический сигнал.

Прибор измерения осевого сдвига ВК-306ОСД



Прибор позволяет:

- автоматически контролировать относительный осевой сдвиг вала;
- наблюдать за изменением относительного осевого сдвига по цифровому и линейному аналого-дискретному индикаторам;

- оповещать о превышении двух предупредительных и двух аварийных значений относительного осевого сдвига и формировать сигналы управления в виде замыкания контактов внутренних реле. Эти контакты могут быть использованы в системах автоматики для отключения агрегата или для дополнительной звуковой и/или световой сигнализации.



Датчик уровня ультразвуковой ДУУ₂ предназначены для измерения уровня различных жидких продуктов. Датчики могут осуществлять:

- контактное автоматическое измерение уровня жидкостей;
- контактное автоматическое измерение до четырех уровней раздела несмешиваемых жидких продуктов;

Измерение уровня продукта основано на измерении времени распространения в стальной проволоке короткого импульса упругой деформации. По всей длине проволоки намотана катушка, в которой протекает импульс тока, создавая магнитное поле. В месте расположения поплавка с постоянным магнитом, скользящего вдоль проволоки, под действием магнитострикционного эффекта возникает импульс продольной деформации, который распространяется по проволоке и фиксируется пьезоэлементом.

В датчиках измеряется время от момента формирования импульса тока до момента приема импульсов упругой деформации, принятых и преобразованных пьезоэлементом. Это позволяет определить расстояние до местоположения поплавка, определяемого положением уровня жидкости.

Прибор контроля положения задвижки ПКП-1И



Прибор позволяет осуществлять следующие функции:

- обеспечивать автоматическую остановку электропривода при достижении задвижкой крайнего положения без применения концевых выключателей и формировать сигнал о соответствующем концевом положении;
- контроль и индикацию текущего положения задвижки в процентах;
- выключение управления электроприводом с выдачей сигнала «Авария» при заклинивании задвижек в процессе движения или холостом ходе механизмов привода;

Электроконтактный манометр



Электроконтактные манометры предназначены для измерения давления и одновременного управления внешними электрическими цепями

Принцип работы электроконтактных манометров основан на замыкании группы контактов со стрелкой манометра в её максимальном и минимальном положении. В момент превышения пороговых значений происходит замыкание или размыкание электрической цепи.

Обзор оператором технологического процесса осуществляется посредством набора иерархически построенных информационных изображений, появляющихся на дисплеях станции системы.

Мнемосхема технологической площадки КНС

