



# Типы КИП и принципы работы часть 2

Докладчик

Преподаватель  
**Константинова Н.В.**

2018г

НОУ ДПО  
НУК

 **ТРАНСНЕФТЬ**

## Рассматриваемые вопросы

1. Приборы измерения и контроля давления.
2. Приборы измерения температуры.
3. Приборы измерения уровня.
4. Приборы контроля загазованности и пожара.
5. Приборы контроля вибрации.
6. Приборы измерения расхода и количества нефти. СОД. Способы контроля прохождения СОД.
7. Сигнализаторы прохождения СОД: устройство, принцип действия и их характеристики.
8. Правила эксплуатации приборов КИП. Обнаружение неисправностей.

## Нормативные документы

- РД-35.240.50-КТН-109-17 «Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Основные положения.»
- РД-35.240.00-КТН-232-14 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Общие технические требования. Термины и определения.»

## Нормативные документы

- РД-35.240.50-КТН-168-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт оборудования систем автоматики и телемеханики»
- РД-35.240.00-КТН-178-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требования к монтажу оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом»

## Термины. Определения

- **Средство измерений:** Техническое средство, предназначенное для измерений.
- **Измерительный прибор:** Средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне.
- **Измерительный преобразователь:** Средство измерений, преобразующее измеряемую величину в сигнал для последующей передачи, обработки или регистрации.

## Термины. Определения

- **Первичный измерительный преобразователь:**  
Измерительный преобразователь, на который непосредственно воздействует измеряемая физическая величина.
- **Датчик:** Конструктивно обособленный первичный преобразователь.
- **Измерительный канал измерительной системы:**  
Конструктивно или функционально выделяемая часть измерительной системы, выполняющая законченную функцию от восприятия измеряемой величины до получения результата ее измерений, выражаемого числом или соответствующим ему кодом, или до получения аналогового сигнала

## Приборы для измерения давления

**Давление** - величина, характеризующая интенсивность сил, действующих на какую-нибудь часть поверхности тела по направлениям, перпендикулярным к этой поверхности. (равномерно распределенная сила, действующая на поверхность тела.)

**$P=F/S$  , где  $P$  – давление,**

**$F$  – сила,  $S$  – площадь  $[Н/м^2]=[Па]$  – Паскаль**

На объектах ПАО «Транснефть», как правило, для выражения давления применяются «МПа». Отображение давления в «МПа» ведется как на показывающих приборах, так и на АРМ оператора.

## Виды давлений:

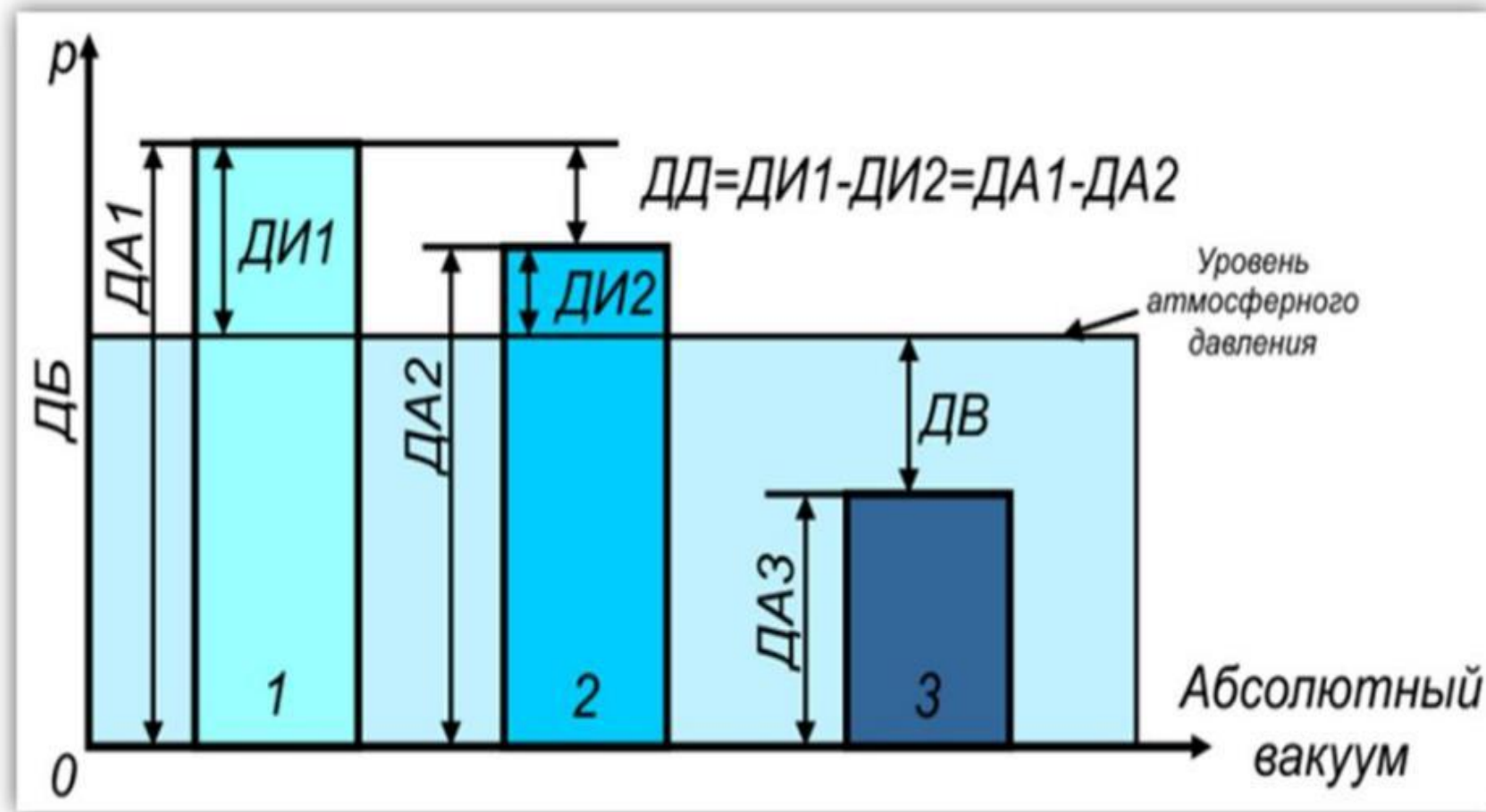
ДА - Абсолютное

ДБ - Барометрическое

ДИ - Избыточное

ДВ - Вакууметрическое

ДД - Дифференциальн





## Единицы измерения давления

В единицы:

| Перевод из:            | Па (Н/м <sup>2</sup> ) | МПа                  | бар       | ат                   | кгс/см <sup>2</sup>  |
|------------------------|------------------------|----------------------|-----------|----------------------|----------------------|
| Следует умножить на:   |                        |                      |           |                      |                      |
| Па (Н/м <sup>2</sup> ) | 1                      | $1 \cdot 10^{-6}$    | $10^{-5}$ | $9.87 \cdot 10^{-6}$ | $1.02 \cdot 10^{-5}$ |
| МПа                    | $1 \cdot 10^6$         | 1                    | 10        | 9.87                 | 10.2                 |
| бар                    | $10^5$                 | $10^{-1}$            | 1         | 0.987                | 1.0197               |
| ат                     | $1.01 \cdot 10^5$      | $1.01 \cdot 10^{-1}$ | 1.013     | 1                    | 1.03                 |
| кгс/см <sup>2</sup>    | $9.8 \cdot 10^4$       | $9.8 \cdot 10^{-2}$  | 0.98      | 0.97                 | 1                    |

## Приборы для измерения давления

В зависимости от назначения приборы для измерения давления делятся на следующие основные группы:

- Манометры – для измерения избыточного давления.
- Вакуумметры – для измерения вакуумметрического давления (вакуума).
- Мановакуумметры – для измерения вакуумметрического и избыточного давлений.
- Барометры – для измерения атмосферного давления.



## Классификация приборов давления по принципу действия

Деформационные



Жидкостные



Грузопоршневые

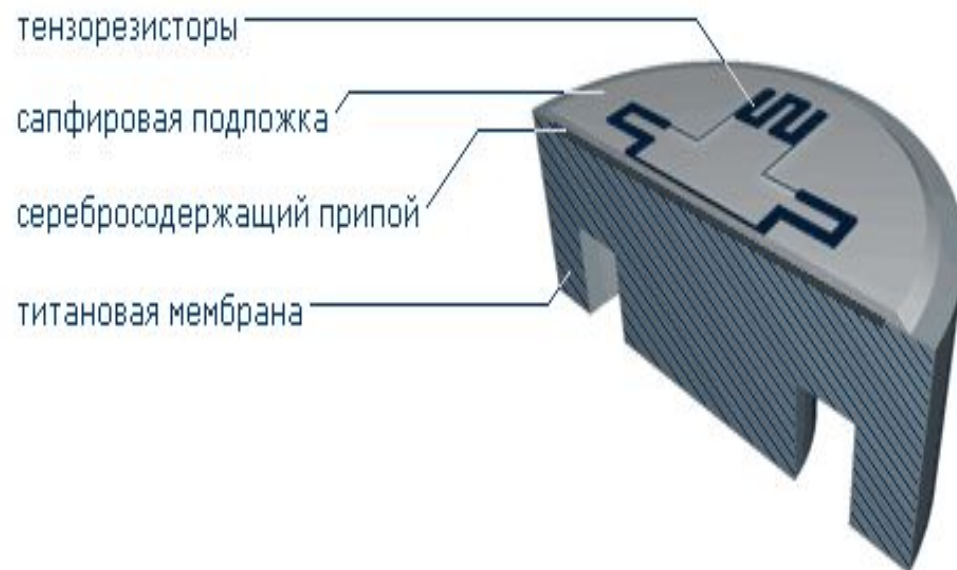


Электрические



## Приборы для измерения давления тензометрического метода

Принцип действия **тензопреобразователей** основан на явлении тензоэффекта в материалах. Чувствительным элементом служит мембрана с тензорезисторами, соединенными в мостовую схему.



**ТЖИУ 406**

## Приборы для измерения давления емкостного метода

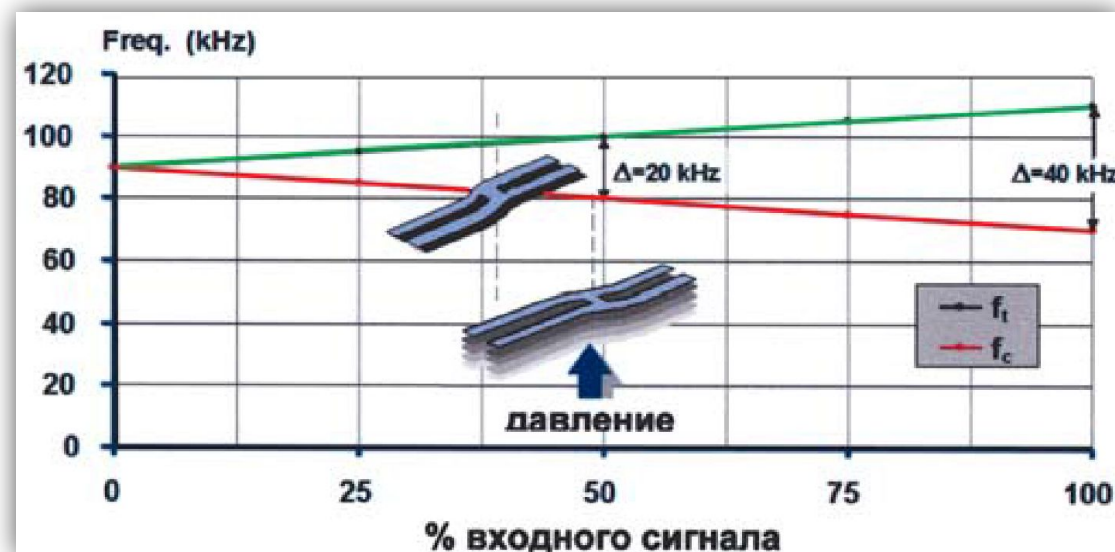
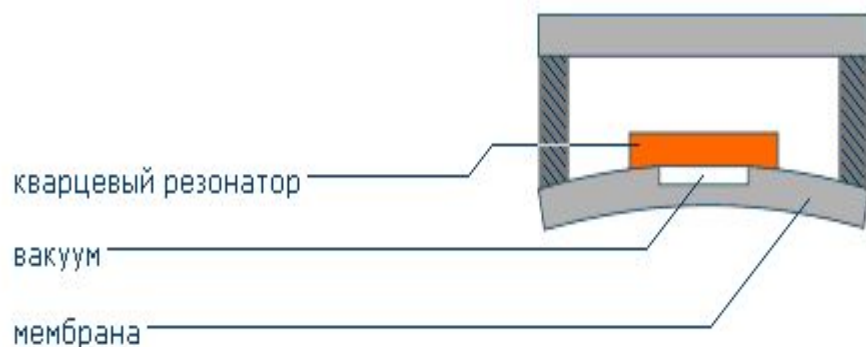
**Емкостные преобразователи** используют метод изменения емкости конденсатора при изменении расстояния между обкладками. Через разделительные мембраны и заполняющую жидкость передается на измерительную мембрану, расположенную между пластинами конденсатора. Под воздействием измеряемого давления мембрана прогибается и в результате изменяется электрическая емкость ячеек, образованных сенсорной мембраной и пластинами конденсатора.



**Rosemount 3051S**

## Приборы для измерения давления частотно- резонансного метода

В качестве упругого элемента используется кремниевая диафрагма, на которой расположены два ЧЭ и их деформации отличаются по знаку при приложении разности давлений к сенсору. Изменение собственной частоты резонаторов прямо пропорционально прилагаемому давлению.





## Реле давления

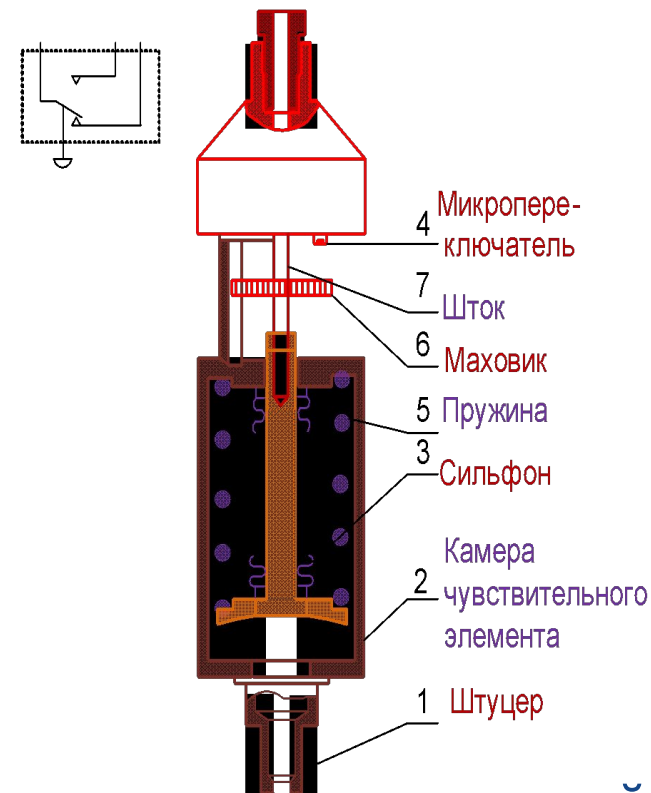
Сигнализатором для параметра давления называется реле давления.



Реле давления  
H100-702



Реле давления United Elektrik  
Control



Принцип действия основан на уравнивании силы создаваемой давлением контролируемой среды на ЧЭ (сильфон) силой упругой деформации пружины.

## Приборы для измерения давления применяемые в ПАО «Транснефть»



*Yokogawa*  
**EJX 530**



*Rosemount*  
**3051C**



*ТЖИУ*  
**406-M100**



*Siemens*  
**sitrans**



**ABB 266RST**



**Манометры**  
**WIKI**



**DM 05-MP-3Y-01**



**MTI**



## Приборы для измерения температуры

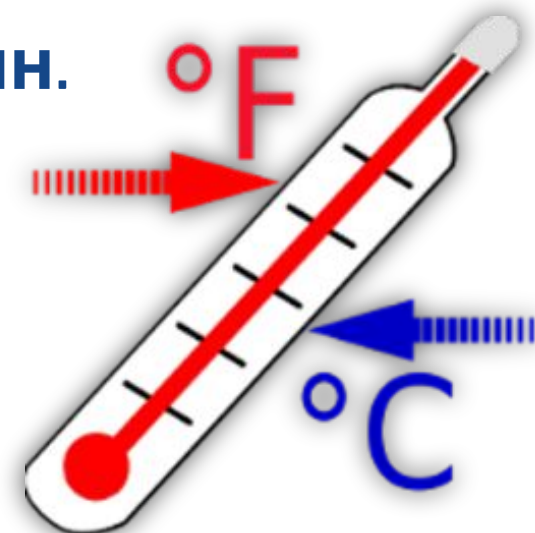
**Температурой** называют величину, характеризующую тепловое состояние тела. Согласно кинетической теории температурой называют физическую величину, количественно характеризующую меру средней кинетической энергии теплового движения молекул какого-либо тела или вещества.

В системе СИ основной единицей является **Кельвин**.

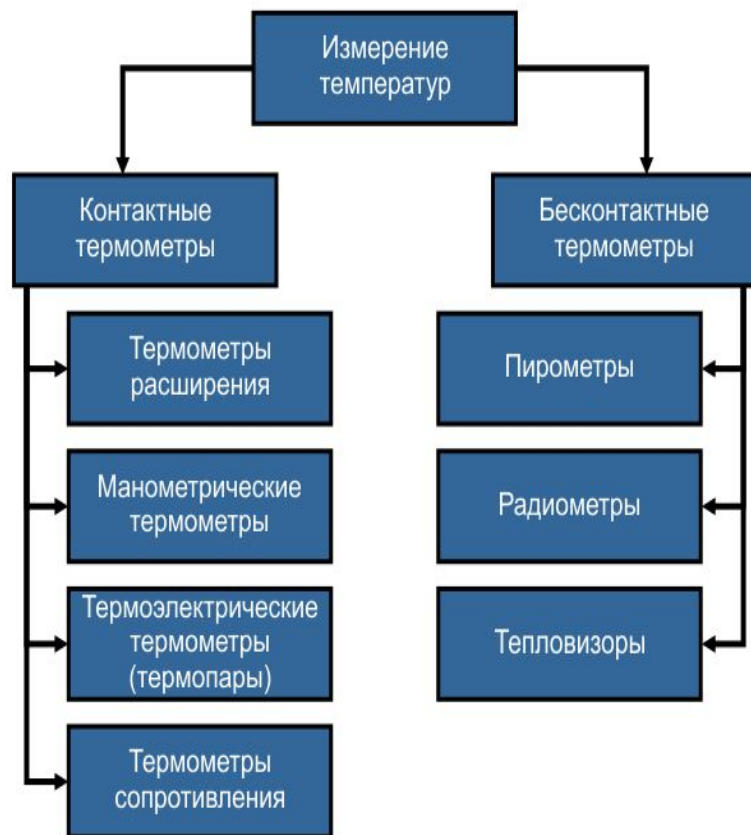
Температуру можно измерять в :

Цельсия ( $^{\circ}\text{C}$ );

Кельвина (К).



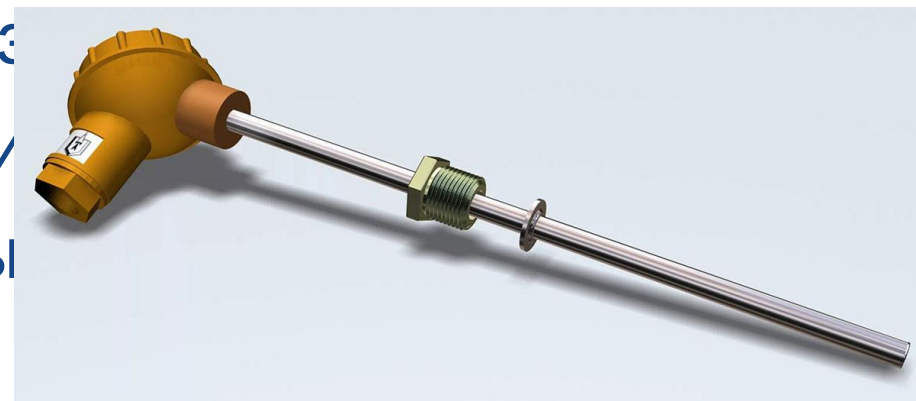
## Классификация приборов температуры



- **термометры расширения**, принцип действия которых основан на зависимости объемного расширения жидкости и линейных размеров твердых тел от температуры;
- **манометрические термометры**, принцип действия которых основан на изменении давления рабочего (термометрического) вещества в зависимости от температуры;

## Классификация приборов температуры

- **термоэлектрические термометры** (термопары), действия которых основан на использовании закон термоэлектродвижущей силы от температуры;
- **термометры сопротивления**, принцип действия которых основан на зависимости электрического сопротивления чувствительного элемента (проводника или полупроводника) от температуры. Это наиболее часто встречающийся в системах автоматизации транспорта нефти и нефтепродуктов тип приборов для измерения температуры



## Методы измерения температуры

**Бесконтактные методы**, в основе которых лежит регистрация собственного теплового или оптического излучения, можно представить следующими направлениями:

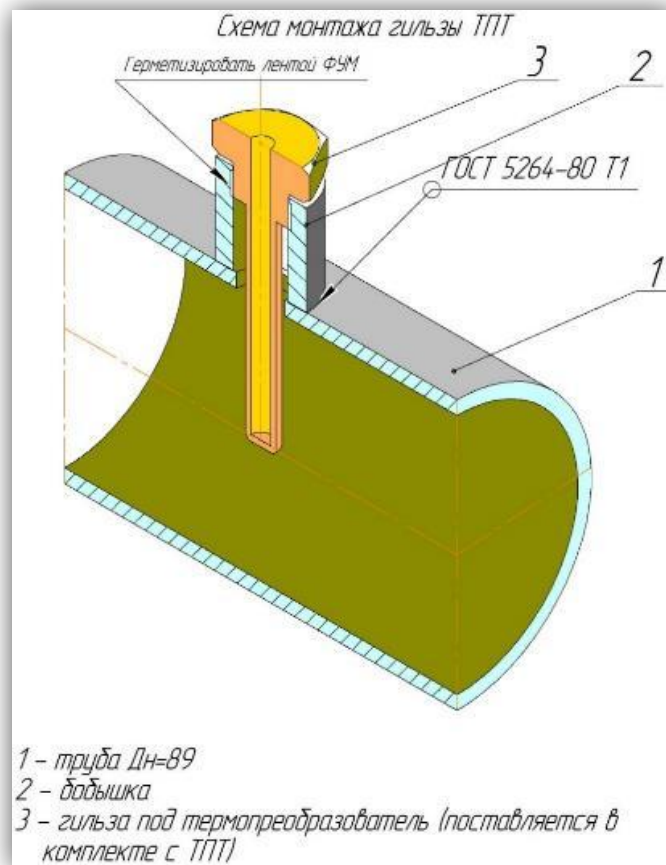
- **пирометрия** - измерение температуры самосветящихся объектов: пламени, плазмы, астрофизических объектов
- **радиометрия** - измерение температуры по собственном тепловому излучению тел. Для невысоких и комнатных температур это излучение находится в инфракрасном диапазоне длин волн;
- **тепловидение** - радиометрическое измерение температуры с пространственным разрешением и с преобразованием температурного поля в телевизионное изображение, иногда с



pribor.kz

## Монтаж и эксплуатация приборов температуры

В зависимости от конструктивного исполнения приборы измерения температуры монтируются:



Для защиты датчика температуры от воздействия рабочей среды и давления применяются термокарманы с заполнением масла



## Приборы для измерения уровня



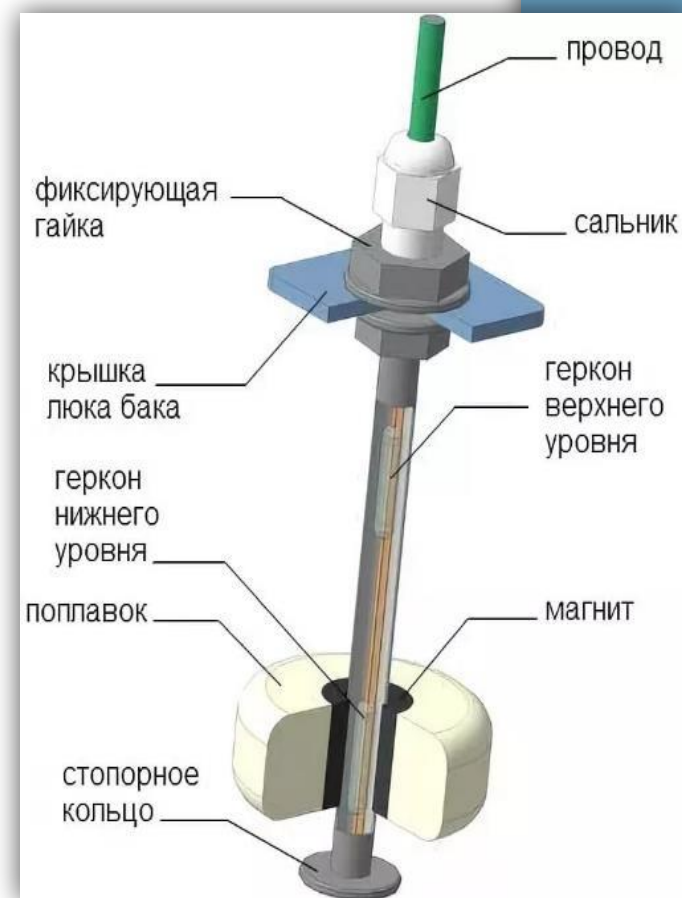
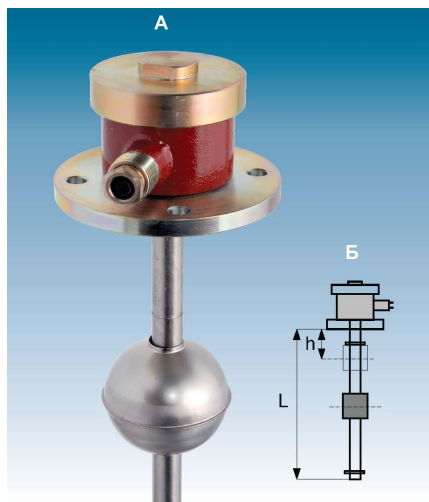
## Классификация приборов уровня





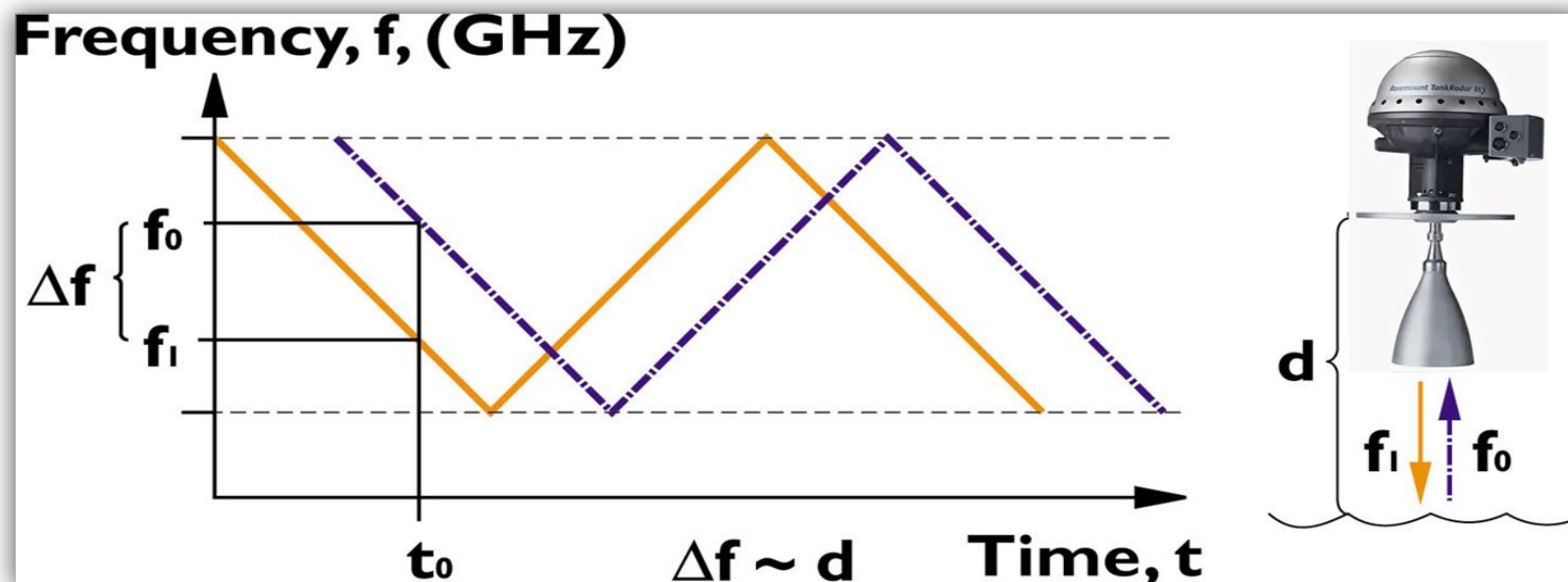
## Сигнализаторы уровня

Сигнализатор уровня предназначен для контроля верхнего допустимого уровня нефти, нефтепродуктов в резервуарах с плавающей крышей или с понтоном (РВСПК/РВСП).



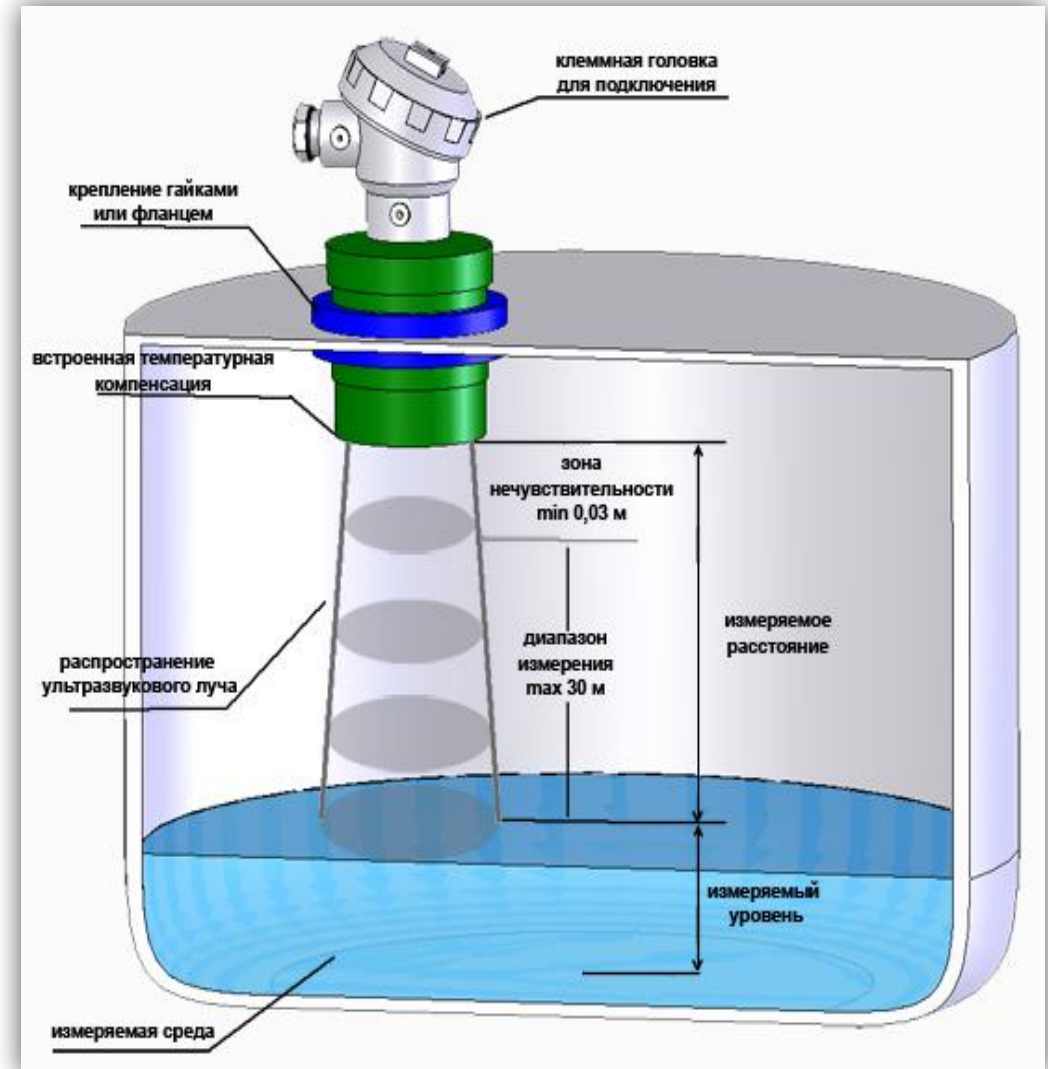
## Радарные уровнемеры

Радарный (микроволновый) уровнемер излучает микроволновый сигнал по направлению к поверхности продукта. Нет движущихся частей и нет контакта с жидкостью. Радарный сигнал отражается от поверхности жидкости и возвращается на антенну.



## Ультразвуковые уровнемеры

В ультразвуковых уровнемерах используется явление отражения ультразвуковых колебаний от плоскости раздела сред жидкость - газ. Действие уровнемеров этого типа основано на измерении времени прохождения импульса ультразвука от излучателя до поверхности жидкости и обратно.



## Приборы для измерения уровня применяемые в ПАО

«Т





Приборы контроля загазованности и пожара

## **Приборы контроля загазованности**

Газовый анализ, качественное обнаружение и количественное определение компонентов газовых смесей. Проводится с помощью автоматических газоанализаторов.

Газоанализаторы предназначены для контроля содержания горючих и других газов в атмосфере газоиспользующих и иных объектов.



## Классификация приборов загазованности

- Исполнение (стационарные, переносные)
- Назначение (газоанализаторы, сигнализаторы)
- Количество измерительных каналов (одноканальные, многоканальные)
- Принцип действия (фотоионизационные, термохимические, электрохимические, оптико-абсорбционные)
- Способ забора воздуха (принудительный забор воздуха, конвекционно-диффузионный)
- Способ выдачи сигнала (Стрелочные индикаторы, цифровые индикаторы, буквенно-цифровые индикаторы, колористические)





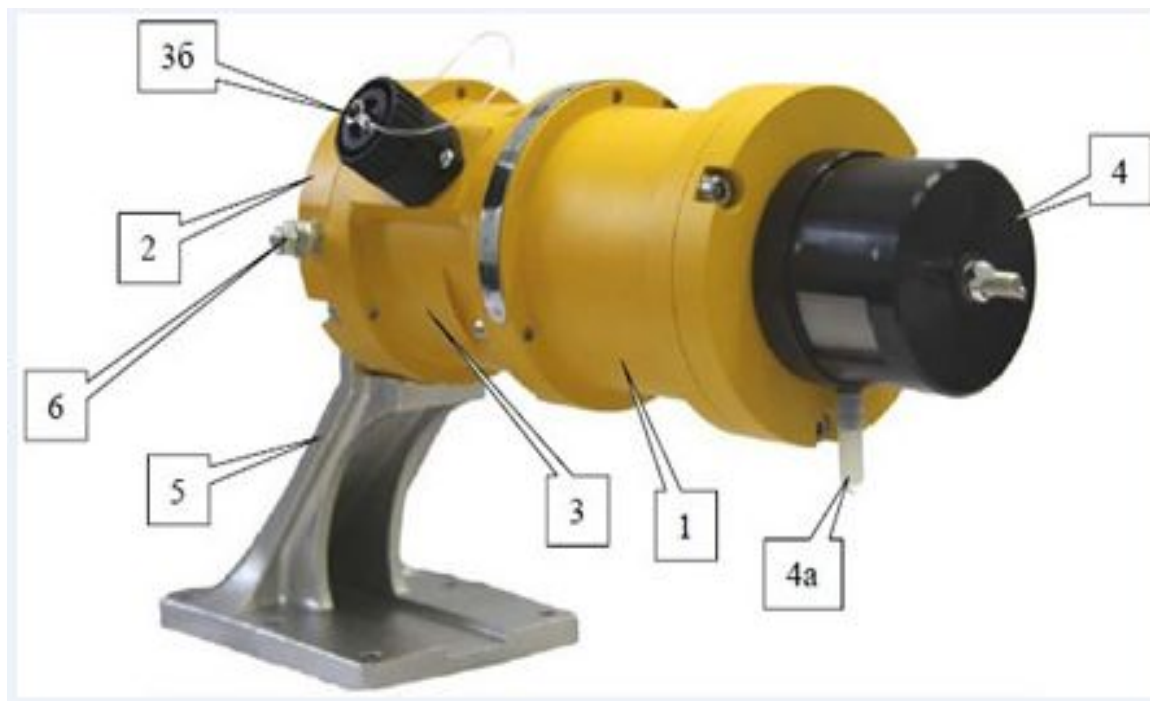
## Оптический газоанализатор СГОЭС

предназначен для измерения до взрывоопасных концентраций паров горючих жидкостей (нефть и нефтепродукты), а также различных горючих газов (например, метан, пропан, бутан).

Принцип действия прибора СГОЭС – оптический абсорбционный («поглощающий» ).



## Датчик загазованности СГОЭС



- 1 - корпус СГОЭС;
- 2 - основание (вводной отсек);
- 3 - клеммный (переходной) отсек;
- 3а - табло индикации;
- 3б - HART-разъем;
- 4 - влагопылезащитный кожух;
- 4а - штуцер подачи калибровочной смеси;
- 5 - кронштейн крепления;
- 6 - заземление;
- 7 - кабельный ввод

## Приборы контроля загазованности

Первичные преобразователи приборов контроля дозрывоопасных концентраций, должны подключаться непосредственно к входным модулям УСО МПСА НПС (б



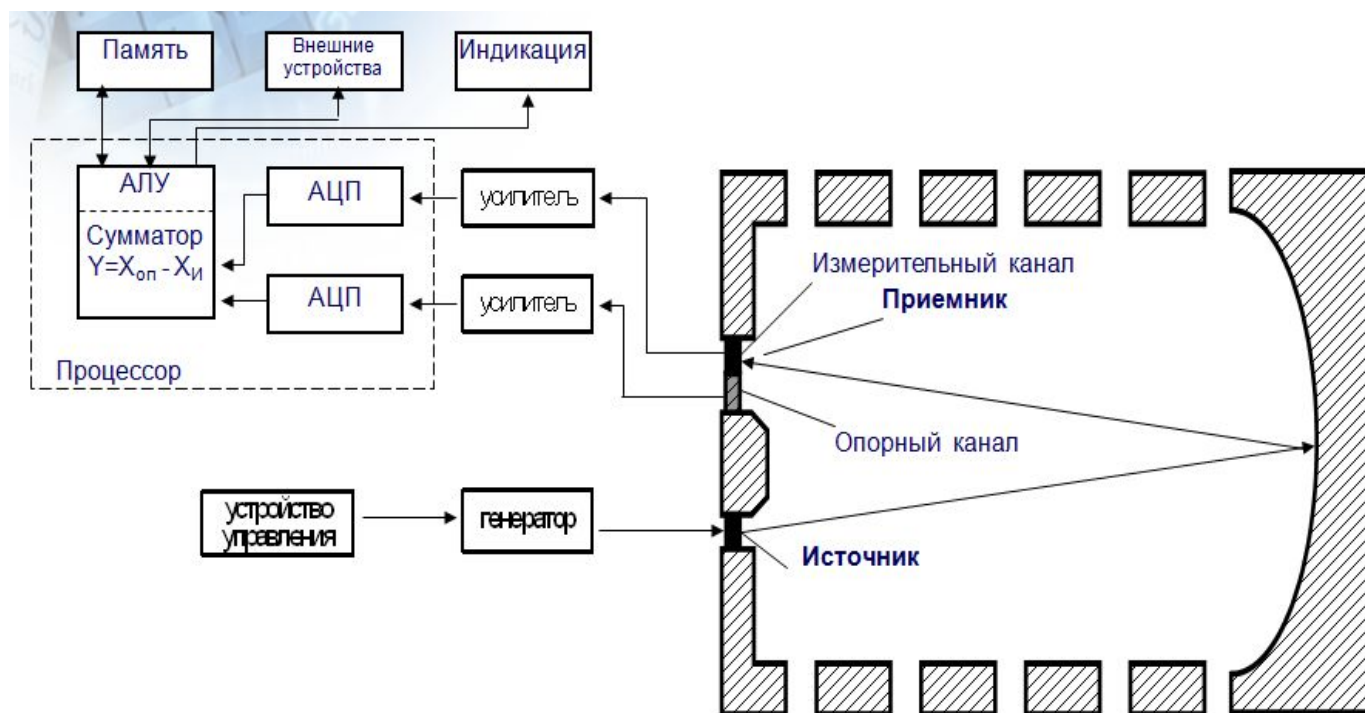
## Датчик загазованности ДЗИ-К-01

Датчик ДЗИ-К-01/ДЗИ-К-02 - стационарный, быстродействующий, автоматический прибор - газоанализатор непрерывного действия. В датчике использован оптический метод определения паров углеводородов в воздухе рабочей зоны, основанный на измерении поглощения инфракрасного излучения анализируемых веществ.





## Датчик загазованности ДЗИ-К-01



Датчик ДЗИ-К-01/ДЗИ-К-02 содержит плату микропроцессорного контроллера, в ПЗУ которого прошито программное обеспечение датчика. Датчик выполнен во взрывозащищенном исполнении, маркировка 2ExeIIAT4.

## Приборы контроля пожара

Классификация пожарных  
извещателей



## Классификация приборов контроля пожара

### Тепловые извещатели

Тепловые извещатели реагируют на резкое изменение температуры в окружающей среде. Как правило, в них устанавливается механизм, способный реагировать на температуру до 75 градусов по Цельсию. На технологических площадках НПС тепловые извещатели настраиваются на срабатывание при 90 градусах Цельсия.



## Приборы контроля пожара

### Дымовые пожарные извещатели

Дымовые пожарные извещатели оповещают о пожаре в том случае, если в окружающей среде резко возрастает концентрация дымовых частиц. Так как дым может характеризоваться по различным параметрам, выделяют несколько типов дымовых пожарных извещателей:

- Ионизационные;
- Оптические;
- Линейные;
- Комбинированные (сочетающие несколько, приведенных выше, типов).



## Приборы контроля пожара

### Извещатели пламени оптические

**Извещатели пламени оптические** – датчики, реагирующие на электромагнитное излучение пламени. Подразделяются на: ультрафиолетовые и инфракрасные.

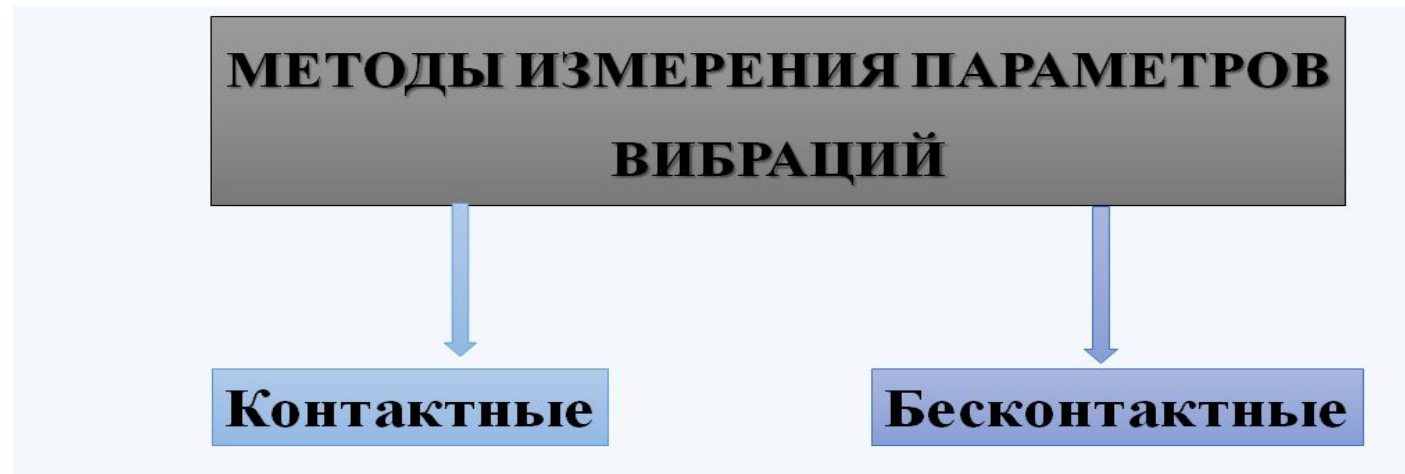


## Приборы контроля пожара применяемые в ПАО «Транснефть»



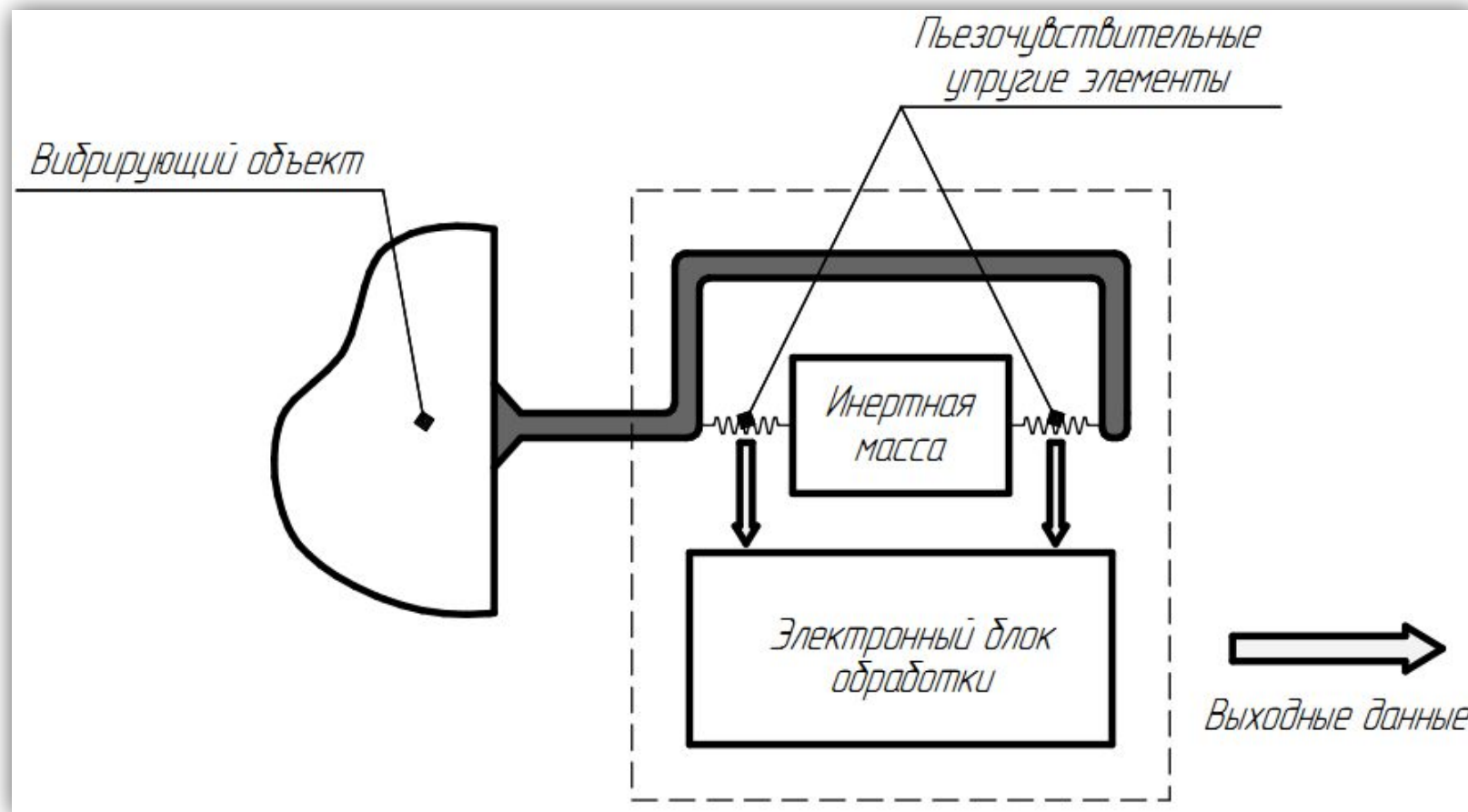
## Приборы контроля вибрации

**Вибрация** – это сложный колебательный процесс, который осуществляется в широком частотном диапазоне. Измерения вибрации следует проводить в диапазоне частот, охватывающем частотный спектр колебаний машины. Этот диапазон зависит от массогабаритных показателей, частоты вращения машины и др. ее характеристик.





## Приборы контроля вибрации



Внутри корпуса содержится инертное тело, подвешенное на упругих элементах, содержащих пьезоэлектрический материал. При вибрации, упругие элементы регистрируют колебания инертного тела, которое не прикреплено непосредственно к корпусу.

## Виды вибропреобразователей



**Датчик вибрации  
BK-310 C**



**DV-1 (НПП «ТИК»)**



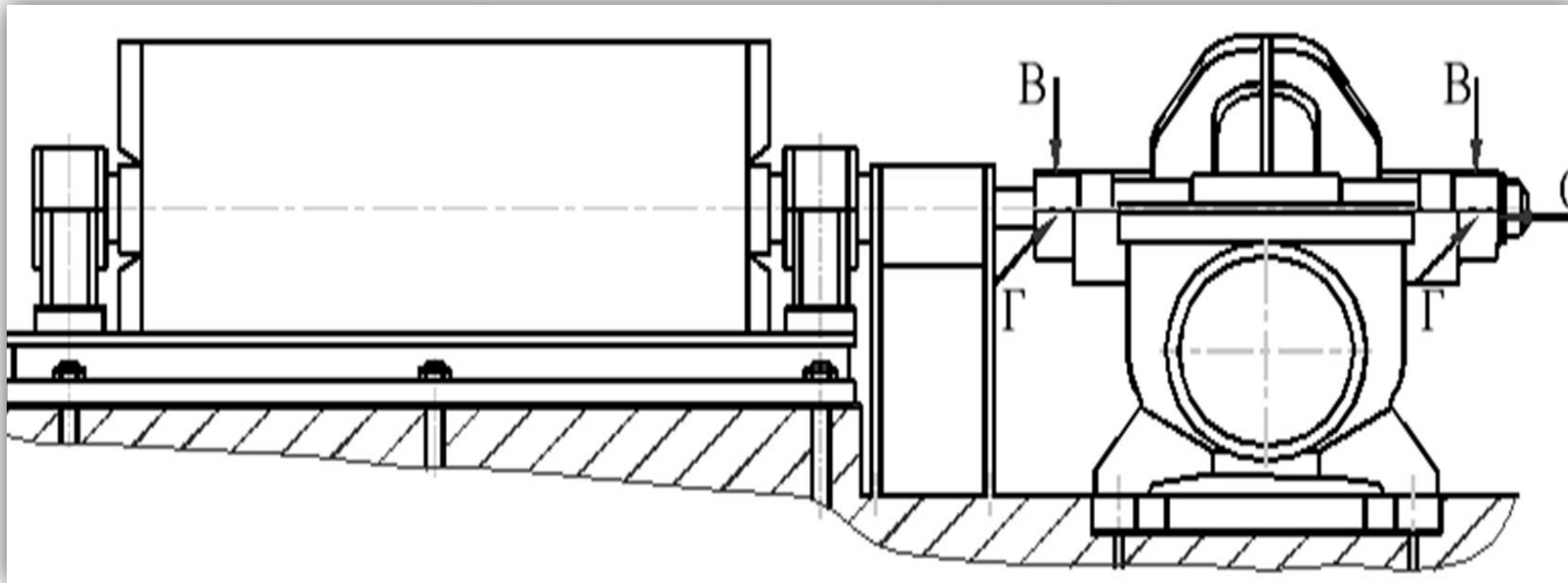
**Акселерометр  
АНС 066**



**Датчики вибрации  
серии ИВД3**

## Приборы контроля вибрации

### Схема расположения точек измерения вибрации на МНА



В – Вертикальная составляющая (на верхней крышке подшипника над серединой его вкладыша)

Г – Горизонтальная

О – Осевая точка

## Приборы контроля вибрации

### Расположение датчика вибрации горизонтальной точки измерения МНА



### Расположение датчика вибрации осевой точки измерения МНА



### Расположение датчика вибрации вертикальной точки измерения МНА

Приборы измерения расхода и количества нефти

Под **расходом** жидкости или газа понимают количество вещества, проходящее через данный участок трубы в единицу времени.

По своему назначению приборы измерения количества жидкостей и газов можно разделить на два типа: расходомеры и счетчики количества.

Единицы измерения расхода

- **Массовый** расход жидкости и газа = [кг/с, т/с, кг/ч, т/ч];
- **Объемный** расход жидкости – [м<sup>3</sup>/ч].



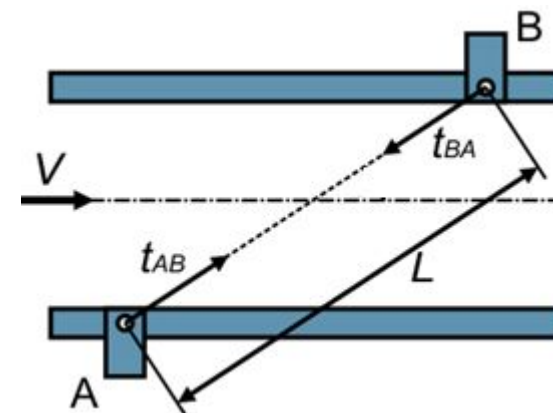
По принципу действия приборы измерения количества жидкостей и газов разделяют на:

- объемный;
- переменного и постоянного перепада давления;
- скоростного напора (напорные трубки);
- кориолисовый;
- тепловой;
- ультразвуковой;
- магнитоиндукционный;
- электромагнитный;



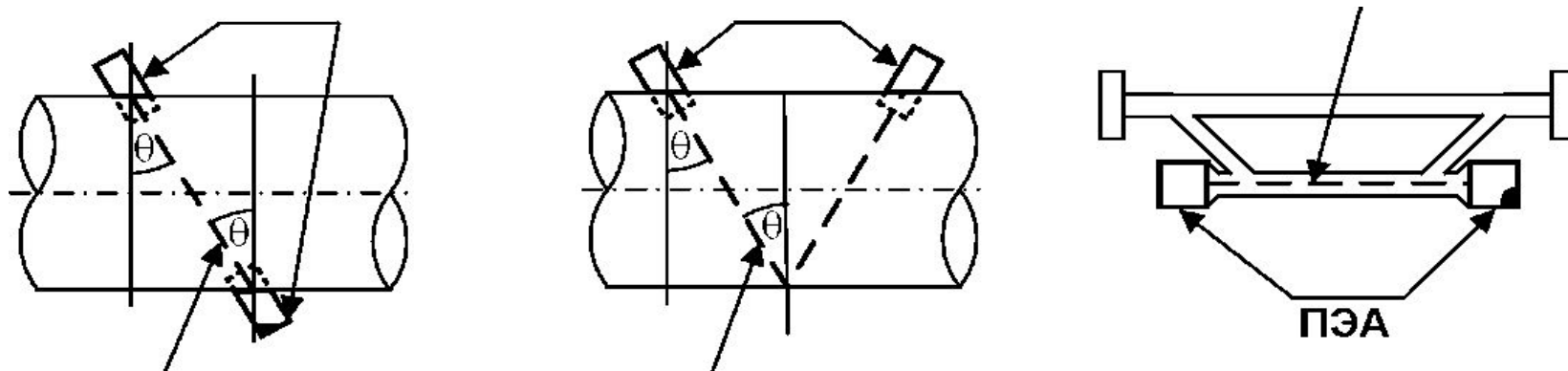
## Ультразвуковые расходомеры

Ультразвуковые расходомеры предназначены для измерения расхода почти всех продуктов, в том числе агрессивных. Единственным условием является отсутствие в потоке большого количества твердых и газовых включений. Измерение не зависит от электропроводности, вязкости, температуры и давления среды.



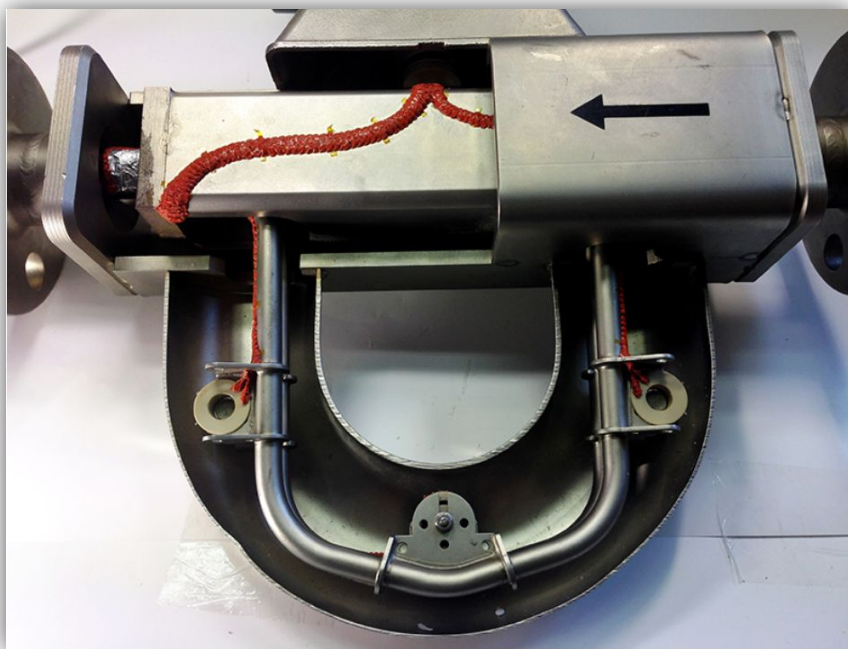
## Ультразвуковые расходомеры

**Ультразвуковой** (частота выше 20 КГц) **метод** измерения расхода основан на явлении смещения звукового колебания движущейся среды. Расходомер включает в себя два или четыре ультразвуковых преобразователя, монтируемых с внешней стороны трубопровода.

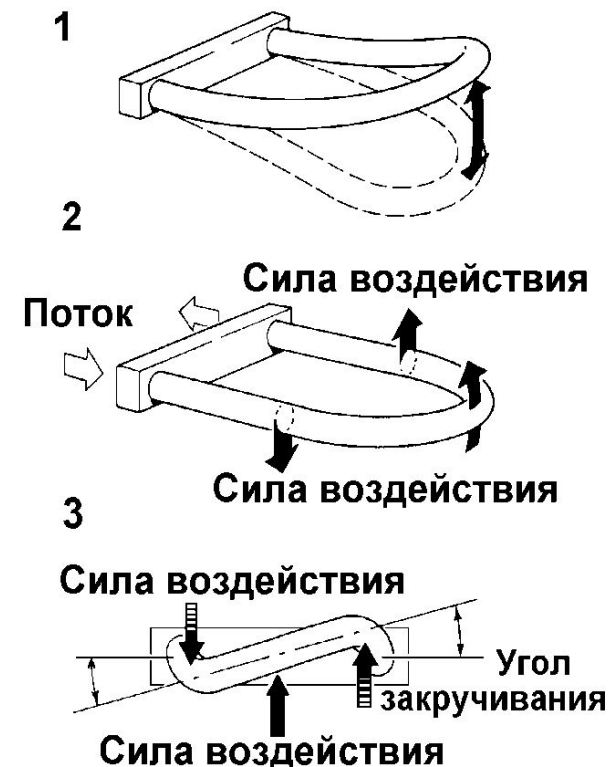


Варианты расположения датчиков

## Кориолисовый расходомер



1. Силы, воздействующие на трубу при её движении вверх
2. Колебательные трубы сенсора
3. Труба сенсора и пара сил, приводящая к её закручиванию



Под воздействием электромагнита, расположенного в центре трубки, она совершает колебания и протекающая по трубке жидкость, приобретает вертикальную составляющую движения, что приводит к закручиванию трубки. Деформация трубки преобразовывается в выходной сигнал путем измерения **временного** сдвига между сигналами датчиков, расположенных с двух сторон трубки симметрично и фиксирующих ее прохождение.

## СОД. Способы контроля прохождения СОД

Целью поддержания пропускной способности и предупреждения скапливания воды и внутренних отложений, а также для подготовки участка нефтепровода к внутритрубной инспекции и перед испытаниям должна проводиться очистка внутренней полости МН пропуском очистных устройств. Для этого используют камеры пуска, пропуска и приема **средств очистки и диагностики**, которые выполняют следующие функции:

- пуск внутритрубных очистных, диагностических устройств;
- прием внутритрубных очистных, диагностических, разделительных устройств;
- пропуск внутритрубных очистных, диагностических, герметизирующих и разделительных устройств.



Камера приема  
СОД



## Способы контроля прохождения СОД

Для контроля прохождения СОД используют различные сигнализаторы прохождения внутритрубных устройств, которые основаны на следующих методах:

- механический (например, СКР-7М);
- магнитный (например, ДПС-7);
- акустический (например, СПРА, УЛИС-А).



Сигнализатор прохождения  
внутритрубных объектов - СПРА-4

Способы контроля прохождения  
СОД

## Механический метод

заключается в перемещении (вертикальном или отключающемся в сторону) стержня сигнализатора, который устанавливается во внутрь трубопровода. При прохождении внутритрубного устройства через сигнализатор, контакт вследствие перемещения стержня замыкается и выдает сигнал типа «сухой контакт» в контроллер.



## Способы контроля прохождения СОД

**Магнитный метод** основан на одновременном приеме и регистрации ультразвуковых колебаний и возмущений магнитного поля.

Сигнализатор состоит из: блока электромагнитного датчика и блока приемника. В блок электромагнитного датчика входит генератор низкой частоты и источник питания, в блок приемника – антенное устройство, усилитель с фильтром, настроенный на частоту источника сигналов – электромагнитного датчика.



## Способы контроля прохождения СОД

**Акустический метод** основан на зависимости распространения акустических волн от физико-механических характеристик среды. При использовании данного метода сигнализатор ведет постоянный контроль за акустическими шумами, создаваемыми в магистральном трубопроводе, при движении средств очистки и диагностики.



Сигнализатор прохождения СОД:  
устройство, принцип действия и их  
характеристики

## Индикаторы УЛИС, УЛИС-А

предназначены для обнаружения очистных устройств («скребков»), перемещающихся в напорных (полностью заполненных) трубопроводах под влиянием потока жидкости. Индикаторы являются телеметрическими датчиками для оснащения нефтепроводов. Индикаторы разработаны для нефтепроводов, изготовленных из стальных труб с толщиной стенки до 20 мм.





Сигнализатор прохождения СОД:  
устройство, принцип действия и их  
характеристики

Технические  
характеристики

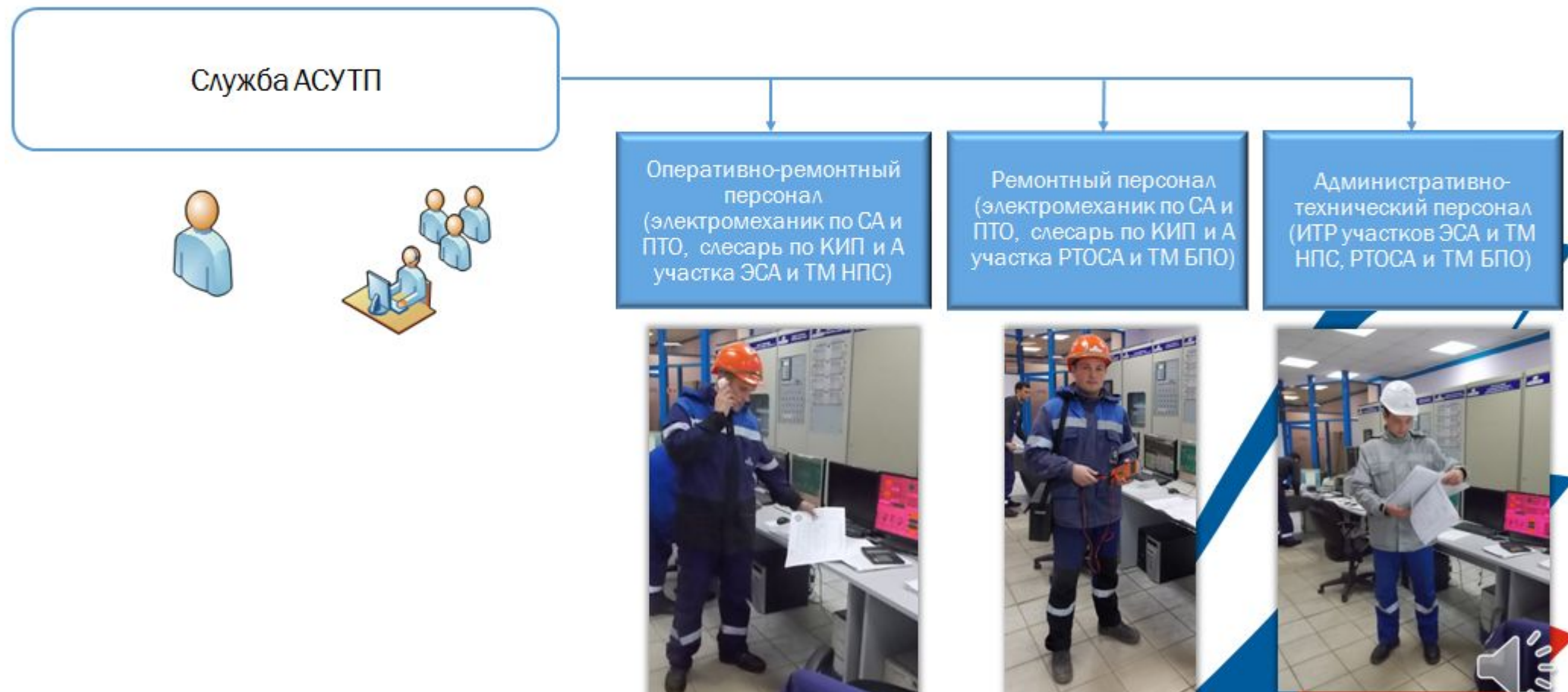
| Параметры индикатора                                       | Значение            |
|------------------------------------------------------------|---------------------|
| Диаметр трубопровода, мм                                   | 350 – 1200          |
| Скорость движения устройства очистки по трубопроводу, км/ч | 1 – 8               |
| Длина устройства очистки, м                                | 1 – 2               |
| Температура окружающей среды                               | минус 40 ... +60 °С |
| Питание прибора                                            | 220 В, 50 Гц        |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                        | 6                   |
| Выходной сигнал:                                           |                     |
| 1. "сухой контакт" «Событие»                               | 30В, 200мА          |
| 2. "сухой контакт" «Пробка»                                | 30В, 200мА          |
| 3. токовый выход                                           | 4 – 20 мА           |
| 4. последовательный интерфейс                              | RS-232/RS-485       |
| Расстояние от датчика до электронного блока, м, не более   | 150                 |

---

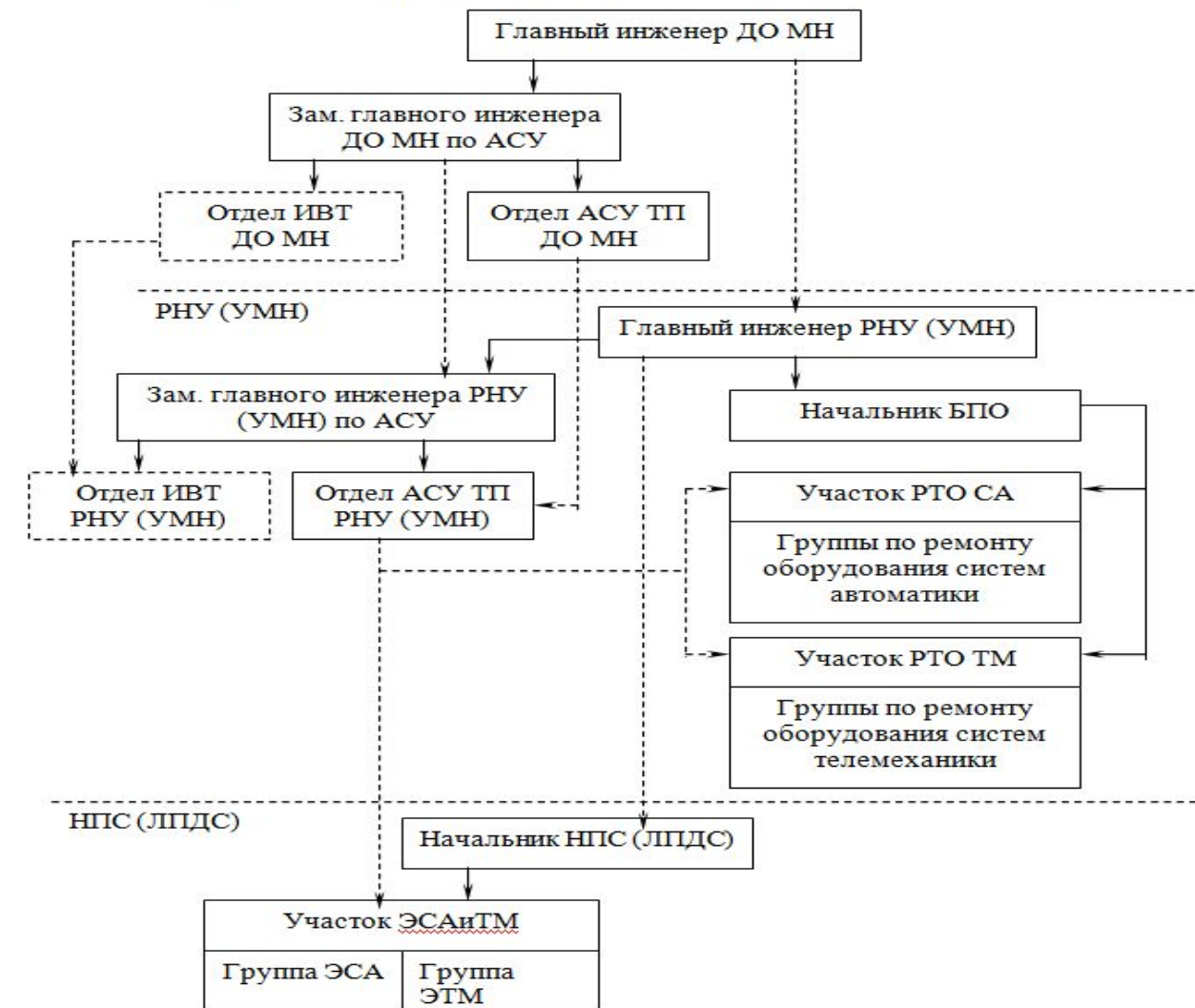
Правила эксплуатации приборов КИП.

Работы по техническому обслуживанию и ремонту АСУТП представляют собой совокупность планирования, подготовки и проведения ТОР оборудования АСУТП объектов магистрального трубопровода, документации и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления исправности (работоспособности), и показателей качества работ, предусмотренных нормативной и технической документацией, снижения эксплуатационных затрат, повышения производительности и культуры труда.

## Персонал для проведения работ по ТОР



## Типовая структура ТОР оборудования СА и ТМ



## **ТОР АСУТП предусматривает выполнение следующих работ:**

- контроль технического состояния оборудования;
- ежедневный технический осмотр;
- техническое обслуживание;
- плановый ремонт (текущий, капитальный);
- подготовка СИ и каналов измерений к проведению поверки (калибровки);
- проверка работы алгоритмов в АСУТП.



Планирование работ по ТОР

|                      |                                                                                                                                                                                |  |  |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| ОАО «АК «Транснефть» | Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт оборудования систем автоматизации и телемеханики. Часть 1. Основные положения |  |  |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

**Приложение В**  
(обязательное)

**Периодичность проведения работ ТОР АСУТП**

**В.1 Периодичность проведения технического обслуживания и ремонта АСУТП**

| № п/п | Наименование АСУТП | Периодичность, месяц                     |                               |
|-------|--------------------|------------------------------------------|-------------------------------|
|       |                    | ТО                                       | ТР                            |
| 1     | 2                  | 3                                        | 4                             |
| 1     | СА МНС             | Один раз в три месяца                    | Один раз в двенадцать месяцев |
| 2     | СА ПНС             | Один раз в три месяца                    | Один раз в двенадцать месяцев |
| 3     | СА ПНС и РП        | Один раз в три месяца                    | Один раз в двенадцать месяцев |
| 4     | СА МНС и ПНС       | Один раз в три месяца                    | Один раз в двенадцать месяцев |
| 5     | СА МНС, ПНС и РП   | Один раз в три месяца                    | Один раз в двенадцать месяцев |
| 6     | САР                | Один раз в три месяца                    | Один раз в двенадцать месяцев |
| 7     | СТМ                | Один раз в шесть месяцев                 | Один раз в двенадцать месяцев |
| 8     | ЛПМ                | Один раз в три месяца                    | Один раз в двенадцать месяцев |
| 9     | СОУ                | Один раз в шесть месяцев                 | Один раз в двенадцать месяцев |
| 10    | СОУ и КА           | В соответствии с ОП-35.240.00-КТН-044-12 |                               |
| 11    | СА РП              | Один раз в три месяца                    | Один раз в двенадцать месяцев |
| 12    | СКУТ РП            | Один раз в три месяца                    | Один раз в двенадцать месяцев |
| 13    | СА ЭСН             | Один раз в три месяца                    | Один раз в двенадцать месяцев |
| 14    | СА ЭНН             | Один раз в три месяца                    | Один раз в двенадцать месяцев |
| 15    | СА СИКН            | Один раз в три месяца                    | Один раз в двенадцать месяцев |
| 16    | СА БИК             | Один раз в три месяца                    | Один раз в двенадцать месяцев |
| 17    | СА ПП              | Один раз в три месяца                    | Один раз в двенадцать месяцев |
| 18    | ПС                 | Один раз в три месяца                    | Один раз в двенадцать месяцев |
| 19    | СОУЭ               | Один раз в три месяца                    | Один раз в двенадцать месяцев |

|                                                                                                                           |                                                                                                  |                            |                             |                                              |         |      |        |     |      |      |        |          |         |        |         |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------|---------|------|--------|-----|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|------------|
| Годовой график<br>технического обслуживания и ремонта АСУТП НПС "Ухта-1" Ухтинского РНУ АО "Транснефть-Север" на 2015 год |                                                                                                  |                            |                             |                                              |         |      |        |     |      |      |        |          |         |        |         |            |
| № п/п                                                                                                                     | Наименование систем и ремонтной группы компонентов                                               | Структура ремонтного цикла | Последнее ТО или ТР, мм.гг. | Техническое обслуживание и ремонт по месяцам |         |      |        |     |      |      |        |          |         |        |         | Примечание |
|                                                                                                                           |                                                                                                  |                            |                             | Январь                                       | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |            |
| 1                                                                                                                         | АСУТП площадочного объекта                                                                       | 3                          | 4                           |                                              |         |      |        |     |      |      |        |          |         |        |         | 17         |
| 1                                                                                                                         | Система автоматизации магистральной насосной станции и подпорной насосной станции (СА МНС и ПНС) | ЗТО-ТР                     |                             |                                              |         |      |        |     |      |      |        |          |         |        |         |            |
| 1.1                                                                                                                       | Нижний уровень                                                                                   |                            |                             |                                              |         |      |        |     |      |      |        |          |         |        |         |            |
| 1.1.1                                                                                                                     | МНА №1                                                                                           | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     | ТО                                           |         |      | ТО     |     |      | ТР   |        |          | ТО      |        |         |            |
| 1.1.2                                                                                                                     | МНА №2                                                                                           | ЗТО-ТР                     | 11.2014                     |                                              | ТО      |      |        | ТО  |      |      | ТР     |          |         | ТО     |         |            |
| 1.1.3                                                                                                                     | МНА №3                                                                                           | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     | ТО                                           |         |      | ТО     |     |      | ТР   |        |          | ТО      |        |         |            |
| 1.1.4                                                                                                                     | МНА №4                                                                                           | ЗТО-ТР                     | 11.2014                     |                                              | ТО      |      |        | ТО  |      |      | ТР     |          |         | ТО     |         |            |
| 1.1.5                                                                                                                     | ПНА № 1                                                                                          | ЗТО-ТР                     | 11.2014                     | ТО                                           |         |      | ТО     |     |      | ТР   |        |          | ТО      |        |         |            |
| 1.1.6                                                                                                                     | ПНА № 2                                                                                          | ЗТО-ТР                     | 12.2014                     |                                              |         | ТО   |        |     | ТО   |      |        | ТР       |         |        | ТО      |            |
| 1.1.7                                                                                                                     | ПНА № 3                                                                                          | ЗТО-ТР                     | 12.2014                     |                                              |         | ТО   |        |     | ТО   |      |        | ТР       |         |        | ТО      |            |
| 1.1.8                                                                                                                     | ПНА № 4                                                                                          | ЗТО-ТР                     | 11.2014                     |                                              | ТО      |      |        | ТО  |      |      | ТР     |          |         | ТО     |         |            |
| 1.1.9                                                                                                                     | Маслосистема МНС                                                                                 | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     |                                              |         | ТР   |        |     | ТО   |      |        | ТО       |         |        | ТО      |            |
| 1.1.10                                                                                                                    | Приточно-вытяжная вентиляция НС                                                                  | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     |                                              |         | ТР   |        |     | ТО   |      |        | ТО       |         |        | ТО      |            |
| 1.1.11                                                                                                                    | Подпорная вентиляция электрозвала                                                                | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     |                                              |         | ТР   |        |     | ТО   |      |        | ТО       |         |        | ТО      |            |
| 1.1.12                                                                                                                    | Беспрямая вентиляция                                                                             | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     |                                              |         | ТР   |        |     | ТО   |      |        | ТО       |         |        | ТО      |            |
| 1.1.13                                                                                                                    | Вытяжная вентиляция МНС                                                                          | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     |                                              |         | ТР   |        |     | ТО   |      |        | ТО       |         |        | ТО      |            |
| 1.1.14                                                                                                                    | Вытяжная вентиляция МНФ                                                                          | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     | ТО                                           |         |      | ТР     |     |      | ТО   |        |          | ТО      |        |         |            |
| 1.1.15                                                                                                                    | Сбор утечек и дренажа НС                                                                         | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     |                                              |         | ТР   |        |     | ТО   |      |        | ТО       |         |        | ТО      |            |
| 1.1.16                                                                                                                    | Узел подключения станции                                                                         | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     | ТО                                           |         |      | ТР     |     |      | ТО   |        |          | ТО      |        |         |            |
| 1.1.17                                                                                                                    | ФГУ                                                                                              | ЗТО-ТР                     | 12.2014                     |                                              |         | ТО   |        |     | ТО   |      |        | ТР       |         |        | ТО      |            |
| 1.1.18                                                                                                                    | КНС                                                                                              | ЗТО-ТР                     | 11.2014                     |                                              | ТО      |      |        | ТО  |      |      | ТР     |          |         | ТО     |         |            |
| 1.1.18                                                                                                                    | МНФ                                                                                              | ЗТО-ТР                     | 12.2014                     |                                              |         | ТР   |        |     | ТО   |      |        | ТО       |         |        | ТО      |            |
| 1.1.19                                                                                                                    | Общестанционные защиты и сигнализация                                                            | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     |                                              |         | ТР   |        |     | ТО   |      |        | ТО       |         |        | ТО      |            |
| 1.1.20                                                                                                                    | Датчики контроля загазованности                                                                  | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     |                                              |         | ТР   |        |     | ТО   |      |        | ТО       |         |        | ТО      |            |
| 1.1.21                                                                                                                    | Датчик давления                                                                                  | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     |                                              |         | ТР   |        |     | ТО   |      |        | ТО       |         |        | ТО      |            |
| 1.1.21                                                                                                                    | Блоки электронного управления электроприводов задвижек                                           | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     |                                              |         | ТР   |        |     | ТО   |      |        | ТО       |         |        | ТО      |            |
| 1.1.22                                                                                                                    | Водоснабжение                                                                                    | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     |                                              |         | ТР   |        |     | ТО   |      |        | ТО       |         |        | ТО      |            |
| 1.2                                                                                                                       | Средний уровень                                                                                  |                            |                             |                                              |         |      |        |     |      |      |        |          |         |        |         |            |
| 1.2.1                                                                                                                     | Шкаф КЦ                                                                                          | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     |                                              |         | ТР   |        |     | ТО   |      |        | ТО       |         |        | ТО      |            |
| 1.2.2                                                                                                                     | Щит управлением УСО №3                                                                           | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     |                                              |         | ТР   |        |     | ТО   |      |        | ТО       |         |        | ТО      |            |
| 1.2.3                                                                                                                     | Щит управлением УСО №4                                                                           | ЗТО-ТР                     | 10.2014                     |                                              |         | ТР   |        |     | ТО   |      |        | ТО       |         |        | ТО      |            |

Формуляры на систему

ООО  
"УралЭнергоСервис"

Технический отчет на диагностирование системы Ухтинского РНУ ОАО

Наименование подсистемы

электрические коммуникационные соединения между шкафами СА заземляющие проводники

Детальная информация о выполненном диагностировании.

На основании результатов диагностирования Ухтинского РНУ ОАО «Северные МН» ОАО заключение:

1. Микропроцессорная система автоматизации «Северные МН» ОАО «АК «Транснефть» соответствует требованиям.

2. Учитывая отсутствие системных отказов, срок эксплуатации продлевается до 30.06.2013 г.

3. Дата следующего диагностирования: не ранее 30.06.2013 г.

Эксперт по промышленной безопасности с правом расчета остаточного срока эксплуатации по РД 03-484-02

Квалификационное удостоверение № НОА -018-1250 от 17.05.09

|                                                                 |                                                                |                          |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 1. Общие сведения                                               |                                                                |                          |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| 1.1 Сведения о системе, заводе-изготовителе                     |                                                                |                          |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| № п/п                                                           | Наименование по паспорту                                       | Тип, марка               | Заводской номер            | Завод изготовитель                                                       | Гарантийный срок | Дата изготовления                                                                         | Дата ввода в эксплуатацию | Назначенный срок эксплуатации | Сведения об утилизации |
| 1                                                               | Система автоматизации НПС "УХТА-1"                             | АЛГВ.421459.000          | 6/н                        | ЗАО "Эмикон"                                                             | 2 года           | 02.1999                                                                                   | 11.1999                   | 10 лет                        |                        |
| 1.2 Сведения по диагностированию                                |                                                                |                          |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| № п/п                                                           | Организация проводившая диагностику                            | Вид диагностики          | Дата проведения (дд.мм.гг) | Номер заключения                                                         | Срок продления   | Результат диагностики                                                                     |                           | Дата следующей диагностики    |                        |
| 1                                                               | ООО "УралЭнергоСервис"                                         | Первичная                | 01-04.06.2010              | ТО-75.180.00-СМН-026-10                                                  | 3 года           | Соответствует нормативному состоянию, паспортным характеристикам и проектной документации |                           | не позднее 30.06.2013         |                        |
| 2                                                               | ОАО ЦТД "Диаскан"                                              | Очередная                | 01-04.04.2013              | ТО-75.180.00-СМН-080-13                                                  | 3 года           | Соответствует нормативному состоянию, паспортным характеристикам и проектной документации |                           | не позднее 30.04.2016         |                        |
| 1.3 Сведения об изменениях, доработке                           |                                                                |                          |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| № п/п                                                           | Дата проведения работ (дд.мм.гг)                               | Организация, исполнитель | Основание, документ, № ФТ  | Описание выполненных работ                                               |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| 1                                                               | 18.11.14                                                       | ОСПАС                    | ФТ-07-11-2014-24           | Оснащение МНА приборами осевого смещения. Корректировка ПО СА МНС и ПНС. |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| 1.4 Сведения по ПД, СМР, ПНР, о сертификации, о соответствии НД |                                                                |                          |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| № п/п                                                           | Наименование                                                   | Сведения                 |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| 1                                                               | Организация разработавшая ПД                                   | ОАО "Гипротрубопровод"   |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| 2                                                               | Год разработки ПД                                              | 1998                     |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| 3                                                               | Дата утверждения ПД                                            | 11.1998                  |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| 4                                                               | Организация выполнявшая СМР                                    | ЗАО "АСТ-Брянск"         |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| 5                                                               | Срок проведения СМР                                            | 03.1999-09.1999          |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| 6                                                               | Организация выполнявшая ПНР                                    | ЗАО "Эмикон"             |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| 7                                                               | Срок проведения ПНР                                            | 10.1999-11.1999          |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| 8                                                               | Архивный номер исполнительной документации                     | 50.6                     |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| 9                                                               | Номер сертификата на систему                                   | № РОСС FR ME48.B01929    |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| 10                                                              | Срок действия сертификата на систему                           | до 20.11.2003            |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| 11                                                              | Разрешение на применение                                       | № РРС 04-11116           |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| 12                                                              | Соответствие ПД (да/нет)                                       | да                       |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| 13                                                              | Соответствие типовым проектным и техническим решениям (да/нет) | да                       |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| Ответственный за ведение паспорта:                              |                                                                | Яговкин К.Н.             |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
|                                                                 |                                                                | (Ф.И.О.)                 |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |
| Телефон:                                                        |                                                                | 29-06, 22-53             |                            |                                                                          |                  |                                                                                           |                           |                               |                        |

Титульный лист

Общие сведения

Сведения о проверке защит

Состав системы



Формуляры на единицу оборудования

| A  | B       | C                        | D                 | E         | F                                 | G                | H                                          | I                             | J                              | K                   | L                             | M                                                         | N                                                                  | O                            |                 |            |        |                  |    |          |    |        |
|----|---------|--------------------------|-------------------|-----------|-----------------------------------|------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------|------------|--------|------------------|----|----------|----|--------|
| 1  | 1.1.1.1 | Преобразователи давления |                   |           |                                   |                  |                                            |                               |                                |                     |                               |                                                           |                                                                    |                              |                 |            |        |                  |    |          |    |        |
| 2  | № п/п   | Номер ОСТ                | Номер филиала ОСТ | Номер НПС | Номер таблицы единиц оборудования | Порядковый номер | Наименование единицы оборудования          | Общие сведения                |                                |                     |                               |                                                           |                                                                    |                              |                 |            |        |                  |    |          |    |        |
| 3  |         |                          |                   |           |                                   |                  |                                            | Тип, марка                    | Дата, год выпуска (дд.мм.гггг) | Страна изготовления | Предприятие-изготовитель      | Срок службы установленный предприятием-изготовителем, лет | Номер типа СИ, внесенного в Федеральный информационный фонд по ОЕИ | Межповерочный интервал, мес. | Заводской номер |            |        |                  |    |          |    |        |
| 4  |         |                          |                   |           |                                   |                  |                                            | 1                             | 2                              | 3                   | 4                             | 5                                                         | 6                                                                  | 7                            | 8               | 9          | 10     | 11               | 12 | 13       | 14 | 15     |
| 34 |         |                          |                   |           |                                   |                  |                                            | 30                            | 17                             | 03                  | 03                            | 1.1.1.1                                                   | 30                                                                 | преобразователь давления     | Метран 100ДД    | 01.05.2006 | Россия | ЗАО "ТП "Метран" | 12 | 22235-01 | 36 | 266067 |
| 35 | 31      | 17                       | 03                | 03        | 1.1.1.1                           | 31               | преобразователь избыточного давления       | EJX530 A-EBS7N-019NN/KF2/A/D4 | XX.XX.2006                     | Россия              | Yokogawa Electric Corporation | н/з                                                       | 14495-00                                                           | 36                           | 91F315020       |            |        |                  |    |          |    |        |
| 36 | 32      | 17                       | 03                | 03        | 1.1.1.1                           | 32               | преобразователь дифференциального давления | EJX110 A-E719ND               | XX.XX.2006                     | Россия              | Yokogawa Electric Corporation | н/з                                                       | 14495-01                                                           | 36                           | 91F315101       |            |        |                  |    |          |    |        |
| 37 | 33      | 17                       | 03                | 03        | 1.1.1.1                           | 33               | преобразователь избыточного давления       | EJX530 A-EBS7N-019NN/KF2/A/D4 | XX.XX.2006                     | Россия              | Yokogawa Electric Corporation | н/з                                                       | 14495-01                                                           | 36                           | 91F315037       |            |        |                  |    |          |    |        |
|    | 34      | 17                       | 03                | 03        | 1.1.1.1                           | 34               | преобразователь избыточного                | EJX530 A-EBS7N-XX.XX.         | XX.XX.                         | Россия              | Yokogawa Electric             | н/з                                                       | 14495-                                                             | 36                           | 91L23147        |            |        |                  |    |          |    |        |
|    | ...     | Структура                |                   |           | 1.1.1.1                           | 1.1.1.2          | 1.1.1.3                                    | 1.1.1.4                       | 1.1.1.5                        | 1.1.2.1             | 1.1.2.2                       | 1.1.2.3                                                   | 1.1.2.4                                                            | 1.1                          |                 |            |        |                  |    |          |    |        |

| Уровень            | Номер вкладки (код оборудования), наименование оборудования                        | Количество в эксплуатации, шт | Количество в технологическом резерве, шт. |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. Нижний уровень  | 1.1. Контрольно измерительные приборы                                              | 953                           | 69                                        |
|                    | 1.2. Средства оповещения и управления                                              | 236                           | 60                                        |
|                    | 1.3. Устройства связи                                                              | 173                           | 8                                         |
|                    | 1.4. Приборные стойки, щиты, шкафы                                                 | 4                             | 0                                         |
|                    | 1.5. Манометрические сборки                                                        | 17                            | 0                                         |
|                    | 1.6. Коробки клеммные (кроссовые)                                                  | 43                            | 0                                         |
|                    | 1.7. Блоки управления и регулирования                                              | 41                            | 0                                         |
|                    | 1.8. Кабельная продукция                                                           | 41                            | 1                                         |
|                    |                                                                                    | 398                           | 0                                         |
| 2. Средний уровень | 2.1. Шкафы                                                                         | 718                           | 148                                       |
|                    | 2.2. Процессорные модули                                                           | 20                            | 0                                         |
|                    | 2.3. Контроллеры (моноблоки с процессором, интеллектуальные реле)                  | 15                            | 2                                         |
|                    | 2.4. Модули ввода - вывода и связи                                                 | 5                             | 0                                         |
|                    | 2.5. Модули питания                                                                | 400                           | 106                                       |
|                    | 2.6. Крейты                                                                        | 35                            | 8                                         |
|                    | 2.7. Дисплейные панели                                                             | 14                            | 0                                         |
|                    | 2.8. Регистраторы и самописцы                                                      | 5                             | 1                                         |
|                    | 2.9. Преобразователи протоколов и интерфейсов                                      | 1                             | 0                                         |
|                    | 2.10. Преобразователи и нормализаторы сигнала                                      | 9                             | 3                                         |
|                    | 2.11. Реле                                                                         | 0                             | 0                                         |
|                    | 2.12. Устройства защит и отключения                                                | 8                             | 1                                         |
|                    | 2.13. Блоки сопряжения                                                             | 125                           | 9                                         |
|                    | 2.14. Силовые преобразователи                                                      | 0                             | 0                                         |
|                    | 2.15. Блоки питания                                                                | 2                             | 1                                         |
|                    | 2.16. Источники бесперебойного питания                                             | 44                            | 12                                        |
|                    | 2.17. Аккумуляторные батареи                                                       | 8                             | 0                                         |
|                    | 2.18. Активное сетевое оборудование (маршрутизаторы, коммутаторы)                  | 0                             | 0                                         |
|                    | 2.19. Программное обеспечение                                                      | 0                             | 0                                         |
| 3. Верхний уровень | 3.1. Автоматизированные рабочие места                                              | 39                            | 0                                         |
|                    | 3.2. Оргтехника                                                                    | 8                             | 0                                         |
|                    | 3.3. Серверные стойки                                                              | 3                             | 0                                         |
|                    | 3.4. Сервера                                                                       | 1                             | 0                                         |
|                    | 3.5. Программируемые логические контроллеры (управления и защит МТ)                | 2                             | 0                                         |
|                    | 3.6. Активное сетевое оборудование(маршрутизаторы, коммутаторы, межсетевые экраны) | 0                             | 0                                         |
|                    | 3.7. Видеопанели (видеостены)                                                      | 0                             | 0                                         |
|                    | 3.8. Контроллеры видеопанелей (видеостен)                                          | 0                             | 0                                         |
|                    | 3.9. Источники бесперебойного питания                                              | 6                             | 0                                         |
|                    | 3.10. KVM переключатель                                                            | 0                             | 0                                         |
|                    | 3.11. Дисковая полка                                                               | 0                             | 0                                         |
|                    | 3.12. Ленточная библиотека                                                         | 0                             | 0                                         |
|                    | 3.13. Серверная консоль (монитор-клавиатура)                                       | 0                             | 0                                         |
|                    | 3.14. Шасси медиаконверторов                                                       | 0                             | 0                                         |
|                    | 3.15. Программное обеспечение                                                      | 19                            | 0                                         |
| Всего              |                                                                                    | 1710                          | 217                                       |

## Обнаружение неисправностей

- Проверку источников питания, показывающих и регистрирующих узлов средств измерения для анализа состава и свойств веществ и материалов;
- Чистку, смазку и проверку реле, датчиков, исполнительных механизмов, регуляторов всех систем и назначений, проверку на плотность и герметичность импульсных и соединительных линий, замену неисправных отдельных элементов и узлов, опробование их в работе;
- Проверку наличия питания (электрического, пневматического и др.), его качественных параметров в схемах управления, сигнализации, блокировки и защиты, опробование звуковой и световой сигнализации;

## Обнаружение неисправностей

- Проверку источников питания, показывающих и регистрирующих узлов средств измерения для анализа состава и свойств веществ и материалов;
- Чистку, смазку и проверку реле, датчиков, исполнительных механизмов, регуляторов всех систем и назначений, проверку на плотность и герметичность импульсных и соединительных линий, замену неисправных отдельных элементов и узлов, опробование их в работе;
- Проверку наличия питания (электрического, пневматического и др.), его качественных параметров в схемах управления, сигнализации, блокировки и защиты, опробование звуковой и световой сигнализации;



## Контрольные вопросы

1. Виды давлений?
2. Классификация приборов для измерения температуры?
3. Виды автоматических пожарных извещателей?
4. Классификация приборов расхода?
5. Что такое СОД. Назначение СОД?
6. Методы работы сигнализаторов прохождения внутритрубных устройств?
7. Какие работы предусматривает ТОР АСУТП?
8. Классификация приборов загазованности?

**Спасибо за внимание!**