

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Сибирский колледж транспорта и строительства

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

(для очной и заочной формы обучения)

ПО ОПЦ.15. Контрольно-измерительные приборы и автоматика
для специальности

для специальности

21.02.03. Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ
базовая подготовка среднего профессионального образования

Иркутск 2023

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа



РАССМОТРЕНО:
ЦМК специальности 21.02.03
Сооружение и эксплуатация
газонефтепроводов и газонефтехранилищ
Протокол № 9
«31» мая 2023 г.
Председатель ЦМК:
Д.Н. Подбельская

Разработчик: Подбельская Дарья Николаевна, преподаватель «СКТиС»

Введение

Дисциплина ОПЦ.15. Контрольно-измерительные приборы и автоматика является частью программы подготовки специалиста среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.03. Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

Актуальность изучаемой дисциплины обусловлена значимостью знаний о материалах, умений исследования их свойств и качества в будущей профессиональной деятельности обучающихся.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.;
- Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса
- Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- принцип работы контрольно измерительных приборов используемых в нефтегазовой отрасли;
- области применения контрольно измерительных приборов;
- классификацию и маркировку контрольно измерительных приборов и автоматики;

Методические указания по выполнению практических работ по учебной дисциплине «Контрольно-измерительные приборы и автоматика» предназначены для обучающихся 2/3 курса специальности 21.02.03. Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

Практические работы проводятся с целью:

- приобретения навыков работы с контрольно измерительными приборами.
- закрепление изученного теоретического материала.

Выполнение обучающимися практических работ направлено на формирование общих профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном

языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ПК 1.1. Выполнять строительные работы при сооружении, реконструкции и ремонте объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.

ПК 1.3. Обеспечивать выполнение работ по планово-предупредительному ремонту и реконструкции объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.

ПК 2.5. Обеспечивать проведение мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.

Методические указания к выполнению практической работы для студентов

1. К выполнению практической работы необходимо подготовиться до начала занятия, используя рекомендованную литературу и конспекты лекций.

2. Обучающиеся обязаны иметь при себе линейку, карандаш, тетрадь для практических работ.

3. Отчеты по практическим работам должны включать в себя следующие пункты:

- название практической работы и ее цель;
- краткий порядок выполнения работы;
- далее пишется «Ход работы» и выполняются этапы практической работы, согласно указанному в работе порядку.

4. При подготовке к сдаче практической работы, необходимо ответить на предложенные контрольные вопросы.

5. Если отчет по работе не сдан вовремя (до выполнения следующей работы) по неуважительной причине, оценка за работу снижается.

Система оценивания практической работы

При оценивании выполнения практической работы студентом учитывается следующие показатели:

- качество выполнения задания работы (выполнение работы в соответствии с заданием, правильность результатов работы);
- качество оформления отчета по работе (оформление отчета в соответствии с требованиями методических рекомендаций, правильность и четкость формулировки выводов по результатам работы);
- качество и глубина устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Каждый показатель оценивается по 5-ти бальной шкале и выставляется средний балл по всем показателям.

Перечень практических работ:

1. Изучение конструкции, подбор и монтаж приборов для измерения температуры
2. Изучение конструкции, подбор и монтаж приборов измеряющих давление
3. Изучение конструкции, подбор и монтаж приборов измеряющих расход среды
4. Изучение конструкции и подбор приборов измеряющих уровень. Сравнительный анализ стационарных и переносных приборов.
5. Составление схемы автоматизации
6. Ознакомление и заполнение технической документации
 - оперативного журнала;
 - развернутого план-графика технического обслуживания;
 - эксплуатационного паспорта на средства измерений;
7. Анализ отечественных и зарубежных автоматизированных комплексов для нефтебаз и нефтеналивных терминалов.
8. Изучение принципа работы и подбор исполнительного механизма для запорной арматуры.

6. Практическая работа

Практическая работа №1

Изучение конструкции, подбор и монтаж приборов для измерения температуры

Цель: Ознакомиться с конструкциями, технологией монтажа и методом подбора приборов для измерения температуры.

Методическое обеспечение:

1. Методические указания по выполнению работы.
2. Справочная литература по дисциплине «Контрольно-измерительные приборы и автоматика»

Порядок выполнения работы:

- 1.Ознакомиться с устройством и принципом работы контактного и погружного термометра для измерения температуры рабочей среды.
- 2.Изучить методику подбора термометра и проанализировать представленные модели на отечественном рынке.
- 3.Осуществить монтаж термометра на трубопроводную систему в мастерской для демонстрационного экзамена

Отчетность

- 1.Подобрать термометр для измерения нефтегазовой среды, сделать конспект принципа действия и основных характеристик.

Теоретический материал

Температура (от лат. *temperatura* — надлежащее смешение, нормальное состояние) — скалярная физическая величина, характеризующая термодинамическую систему и количественно выражаяющая интуитивное понятие о различной степени нагретости тел.

Термометр (греч. θέρμη «тепло» + μετρέω «измеряю»), также градусник — измерительный прибор для измерения температуры различных тел и сред (воздуха, почвы, воды и т. д.). По принципу измерения существует несколько видов термометров:

жидкостные;
механические;
электронные;
оптические;
газовые;
инфракрасные

Контактный термометр – цифровое измерительное устройство, определяющее температуру при непосредственном контакте с поверхностью или при погружении датчика в исследуемую среду.



Рисунок 1 – Контактный термометр

Термометр сопротивления — электронный компонент, датчик, предназначенный для измерения температуры.

Принцип действия основан на зависимости электрического сопротивления металлов, сплавов и полупроводниковых материалов от температуры

При применении в качестве резистивного элемента полупроводниковых материалов его обычно называют термосопротивлением, терморезистором или термистором



Рисунок 2 – Термометр погружения

Пирометр (от др.-греч. πῦр «огонь, жар» + μετρέω «измеряю») — прибор для бесконтактного измерения температуры тел. Принцип действия основан на измерении мощности теплового излучения объекта преимущественно в диапазонах инфракрасного излучения и видимого света.



Рисунок 3 – Инфракрасный пирометр

Технология монтажа термометра

Точность показания термометров зависит от правильности их установки. Важнейшим требованием, предъявляемым при установке термометров, является обеспечение благоприятных условий притока тепла от измеряемой среды к термобаллону и наименьший отвод тепла от остальной части термометра во внешнюю среду.

Термометры устанавливают в достаточно освещенных местах, доступных постоянному наблюдению и исключающих возможность случайного механического повреждения, обычно на высоте 1,5 — 1,8 м от уровня пола.

Термометры следует устанавливать таким образом, чтобы термобаллон располагался в середине потока и был направлен навстречу измеряемой среде. При измерении температуры в трубопроводах малого диаметра термометр следует устанавливать по углам к оси трубопровода, активной частью навстречу потоку.

Для установки приборов на трубопроводах диаметром менее 57 мм используют различные расширители, устанавливаемые таким образом, чтобы поток измеряемой среды направлялся снизу вверх.

В вертикальных трубопроводах устанавливают угловые термометры или прямой термометр под углом. При этом применяют два способа установки термометров: с непосредственным соприкосновением термобаллона с измеряемой средой или изолированно от измеряемой среды в защитной оправе.

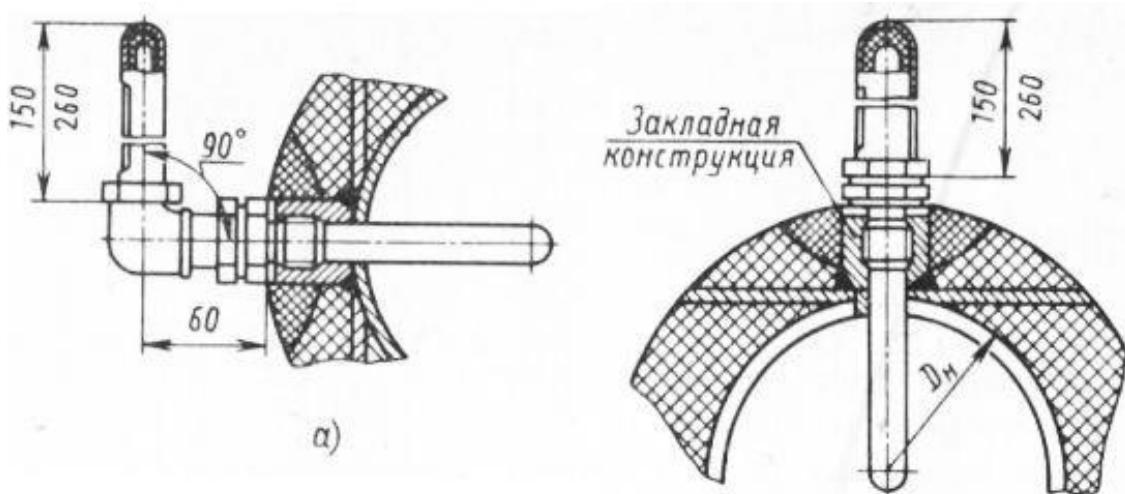


Рисунок 4 - Примеры установки жидкостных стеклянных термометров:
а – установка термометра под углом 90° ; б – установка прямого термометра

Практическая работа №2

Изучение конструкции, подбор и монтаж приборов измеряющих давление

Цель: Ознакомиться с конструкциями, технологией монтажа и методом подбора приборов для измерения давления.

Методическое обеспечение:

1. Методические указания по выполнению работы.
2. Справочная литература по дисциплине «Контрольно-измерительные приборы и автоматика»

Порядок выполнения работы:

- 1.Ознакомиться с устройством и принципом работы манометров различного типа.
- 2.Изучить методику подбора манометра и проанализировать представленные модели на отечественном рынке.
- 3.Осуществить монтаж манометра на трубопроводную систему в мастерской для демонстрационного экзамена

Отчетность

- 1.Подобрать манометр для измерения нефтегазовой среды, сделать конспект принципа действия и основных характеристик.

Теоретический материал

КЛАССИФИКАЦИЯ МАНОМЕТРОВ

Манометр - прибор, измеряющий давление жидкости или газа.

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Принцип действия манометра основан на уравновешивании измеряемого давления силой упругой деформации трубчатой пружины или более чувствительной двухпластинчатой мембранны, один конец которой запаян в держатель, а другой через тягу связан с трибко-секторным механизмом, преобразующим линейное перемещение упругого чувствительного элемента в круговое движение показывающей стрелки.

ТИПОЛОГИЯ МАНОМЕТРОВ

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;
- напоромеры - для измерения малых избыточных давлений;
- тягомеры -вакуумметры с минусовым пределом;
- барометры – для измерения атмосферного давления;
- баровакуумметры – для измерения абсолютного давления;
- дифференциальные – для измерения разности давлений.

По принципу действия все приборы для измерения давления можно разделить на следующие типы:

- жидкостные - приборы, в которых измеряемое давление уравновешивается весом столба жидкости, а изменение уровня жидкости в сообщающихся сосудах служит мерой давления, называются жидкостными. К этой группе относятся чашечные и U-образные манометры, диффманометры и др.;
- грузопоршневые - приборы, в которых измеряемое давление уравновешивается усилием, создаваемым калиброванными грузами, воздействующими на свободно передвигающийся в цилиндре поршень;
- приборы с дистанционной передачей показаний - приборы, в которых используются изменения тех или иных электрических свойств вещества (электрического сопротивления проводников, электрической емкости,

возникновение электрических зарядов на поверхности кристаллических минералов и др.) под действием измеряемого давления. К таким приборам относятся манганиновые манометры сопротивления, пьезоэлектрические манометры с применением кристаллов кварца, турмалина или сегнетовой соли, емкостные манометры, ионизационные манометры и др.;

- пружинные - приборы, в которых измеряемое давление уравновешивается силами упругости пружины, деформация которой служит мерой давления. Благодаря простоте конструкции и удобству пользования пружинные приборы получили широкое применение в технике.

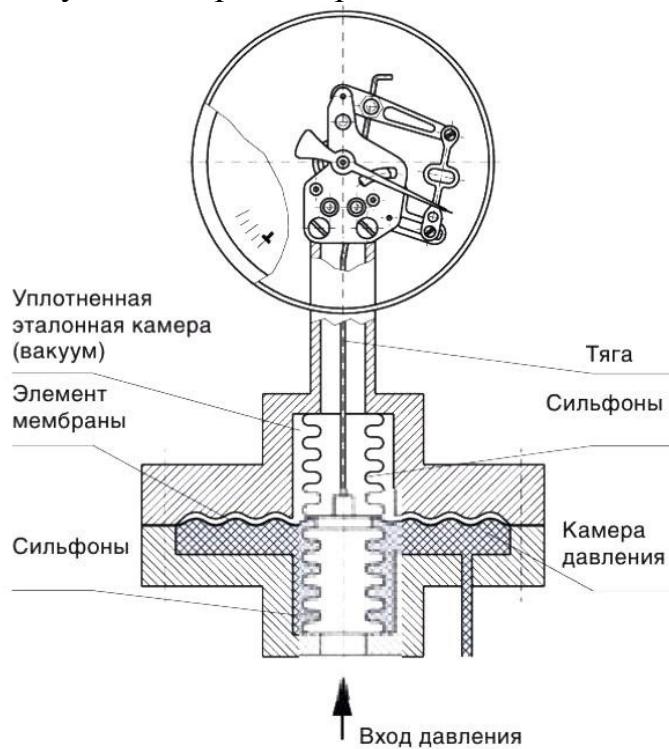


Рисунок. Манометр абсолютного давления

Рисунок 5 – Манометры абсолютного давления

По назначению разделяют следующие виды манометров:

- технические: предназначены для измерения не агрессивных к сплавам меди жидкостей, газов и паров;
- электроконтактные: в конструкции имеют специальные группы электрических контактов (обычно 2);
- виброустойчивые применяются в условиях высоких вибраций;
- взрывозащищенные в корпусе из взрывоустойчивых сплавов на основе алюминия;
- коррозионностойкие для эксплуатации в особо жестких условиях, имеют высокий класс пылевлагозащиты;
- аммиачные используются для измерения давления агрессивных газов и жидкостей;

- судовые манометры предназначены для эксплуатации на речном и морском флоте;
- железнодорожные: предназначены для эксплуатации на Ж/Д транспорте;
- самопишущие: манометры в корпусе, с механизмом позволяющим воспроизвести на диаграмной бумаге график работы манометра;
- для нефтегазовых скважин: применяются для измерения давления внутри нефтяных и газовых скважин на большой глубине;
- сверхвысокое давление: предназначены для измерения сверхвысокого избыточного давления агрессивных некристаллизующихся сред.

По метрологическому назначению измерительные приборы делятся на образцовые и рабочие.

- образцовыми измерительными приборами называются приборы, предназначенные для поверки других измерительных приборов;
- рабочими измерительными приборами называются все измерительные приборы, служащие для непосредственных измерений.

Технология монтажа манометра

Первый и самый важный момент – установка манометра может проводиться только при отсутствии давления в системе. Также стоит обратить внимание на следующие моменты подключения манометра:

- Шкала манометра должна быть расположена вертикально.
- Необходимо строгое соблюдение монтажных допусков.
- Правила установки манометров предусматривают применение гаечного ключа.
- Важно не применять при подключении манометра нагрузку на корпус.

Установка манометра на сосуде или трубопроводе прямым способом допускается перед, либо после задвижек. На месте монтажа прибора, необходимо установить бобышку (например, с помощью сварки). Данная методика распространена для сосудов или трубопроводов, в которых стабильное давление, то есть не наблюдаются скачки давления и не потребуется замена контрольного элемента.

Практическая работа №3

Изучение конструкции, подбор и монтаж приборов измеряющих расход среды

Цель: Ознакомиться с конструкциями, технологией монтажа и методом подбора приборов для измерения расхода среды.

Методическое обеспечение:

1. Методические указания по выполнению работы.
2. Справочная литература по дисциплине «Контрольно-измерительные приборы и автоматика»

Порядок выполнения работы:

- 1.Ознакомиться с устройством и принципом работы расходомеров различного типа.
- 2.Изучить методику подбора расходомера и проанализировать представленные модели на отечественном рынке.
- 3.Осуществить монтаж расходомера на трубопроводную систему в мастерской для демонстрационного экзамена

Отчетность

- 1.Подобрать расходомер для измерения нефтегазовой среды, сделать конспект принципа действия и основных характеристик.

Теоретический материал

Ультразвуковые расходомеры можно встретить на разных этапах, начиная от процессов добычи и первичной обработки нефти и газа и заканчивая этапом переработки и реализации продуктов. Такому широкому распространению эти приборы обязаны ряду характеристик, выгодно отличающих их от расходомеров другого типа.

К ним относятся высокие точностные характеристики, полнопроходное сечение, широкий диапазон диаметров первичного преобразователя, широкий динамический диапазон измерения расхода, широкий диапазон применения по температуре и давлению измеряемой среды, отсутствие износа в процессе эксплуатации, низкие эксплуатационные затраты, отличные диагностические возможности

Счетчики расходомеры предназначены для учета различных нефтепродуктов: дизельное топливо, бензин, авиационное топливо, масло (моторное, индустриальное, гидравлическое, трансформаторное, растительное), нефть, мазут.

Объемный счетчик может быть использован как в стационарных узлах учета топлива так и на передвижных системах учета топлива, в т.ч. на топливозаправщике.



Рисунок 6 – Счетчик – расходомер для нефтепродуктов.

ОСОБЕННОСТИ

- Надежное механическое счетное устройство с большими цифрами сбрасываемого расхода жидкости текущей дозы. Также есть итоговый счетчик литров не сбрасываемый.
- Современный и надежный регулировочный механизм позволяет производить бесступенчатую микрорегулировку для калибровки (юстировки) счетчика непосредственно на объекте эксплуатации без демонтажа и отправки расходомера на завод изготавитель. Высокая точность и повторяемость измерения расходов в самом широком диапазоне;
- Высокая точность измерений при постоянном потоке жидкости;
- Низкие эксплуатационные расходы, в измерительной камере отсутствуют трущиеся металлические части, большой срок службы;
- Малое сопротивление потоку — низкая потеря давления;
- Возможность измерения самотечных потоков жидкостей (самотек);
- Точность измерений сохраняется, независимо от колебания давления, изменения температуры или вязкости жидкости.
- При использовании фильтра газоотделителя — счетчик не считает возможный проходящий воздух и пену.

Технология монтажа расходомера

Непосредственное место для размещения электромагнитного расходомера нужно выбирать так, чтобы исключить попадание воздуха в измерительную трубу. Имейте в виду, что воздух может проникнуть в датчик, расположенный в самом высоком месте трубопровода, а также в опускающемся или горизонтальном трубопроводе с открытым концом. При долговременном измерении очень малых скоростей протекания $Q < 0,1 \text{ м/c}$ может оседать грязь, что тоже снижает точность измерений.

В месте установки датчика расхода должно быть достаточное давление, чтобы предотвратить выделение из жидкости пузырьков пара или газа. Мелкие пузырьки могут скапливаться у электродов и тем самым нарушать работу расходомера. Пузырьки газа выделяются из жидкостей также при резком падении давления. Поэтому регулировочные дроссельные вентили и подобные элементы нужно помещать за датчиком расхода. По этой же причине датчик расхода нельзя устанавливать на всасывающей стороне насоса.

Чтобы при малом расходе пузырьки не скапливались в датчике, желательно размещать прибор на участке легкого подъема или в вертикальной части трубопровода. Если датчик не оснащен электродами контроля пустой трубы, необходимо обеспечить постоянное полное заполнение трубопровода жидкостью, в противном случае расходомер будет работать некорректно.

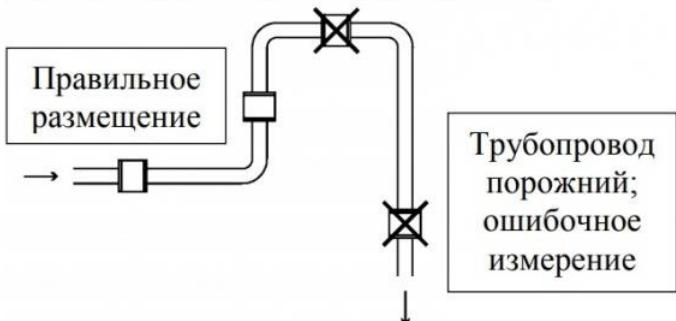
Рекомендуется устанавливать расходомер в нижней части U-образного отвода, что гарантирует полное заполнение измерительной трубы при движении жидкости самотеком.

Если прибор оснащен тестовым электродом пустой трубы (3-й или 4-й электрод в верхней части профиля измерительной трубы), то ошибочные показания в связи с наполнением измерительных электродов воздухом невозможны.. Однако эту функцию нужно активировать в меню «Параметры» (тест порожней трубы). В противном случае действуют такие же условия, как будто тестовый электрод не установлен.

Точная работа расходомера зависит от правильного размещения в системе, особенно при использовании футеровки из ПТФЭ или резины, когда при давления ниже атмосферного возможны повреждения. Рекомендуемые способы размещения изображены на рисунках ниже:

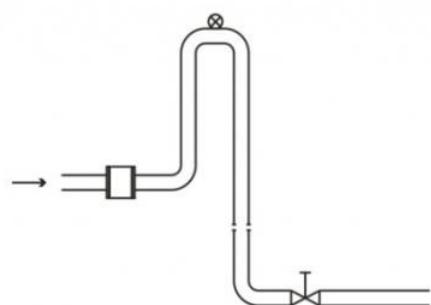
Рекомендуемые места установки

(в трубопроводе скапливаются пузыри; ошибочное измерение)



Самотечный трубопровод

За датчиком установить деаэрационный клапан ⊗



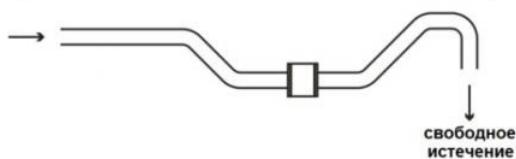
Горизонтально уложенный трубопровод

Датчик поместить в слегка поднимающийся трубопровод



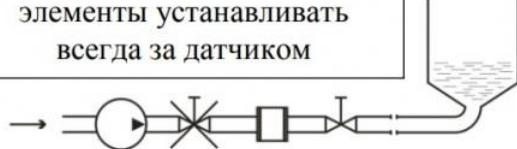
Свободный выпуск или выпуск

Встроить в трубопровод формы U



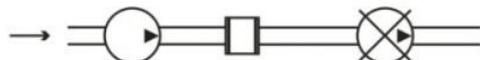
Длинный трубопровод

Регулировочные и запорные элементы устанавливать всегда за датчиком



Насосы

Расходомер нельзя устанавливать на всасывающую сторону насоса



В вертикальный трубопровод индуктивный датчик расхода устанавливается в произвольном положении. При установке в горизонтальный трубопровод необходимо следить, чтобы измерительные электроды расходометра располагались в горизонтальной плоскости.

При наличии электродов заземления и индикации пустой трубы установка всегда выполняется заземляющим электродом вниз (в случае компактной версии анализирующим блок ориентирован вверх). Таким образом заземляющий электрод расположится в нижнем, а тестовый электрод в верхнем положении относительно датчика расхода.

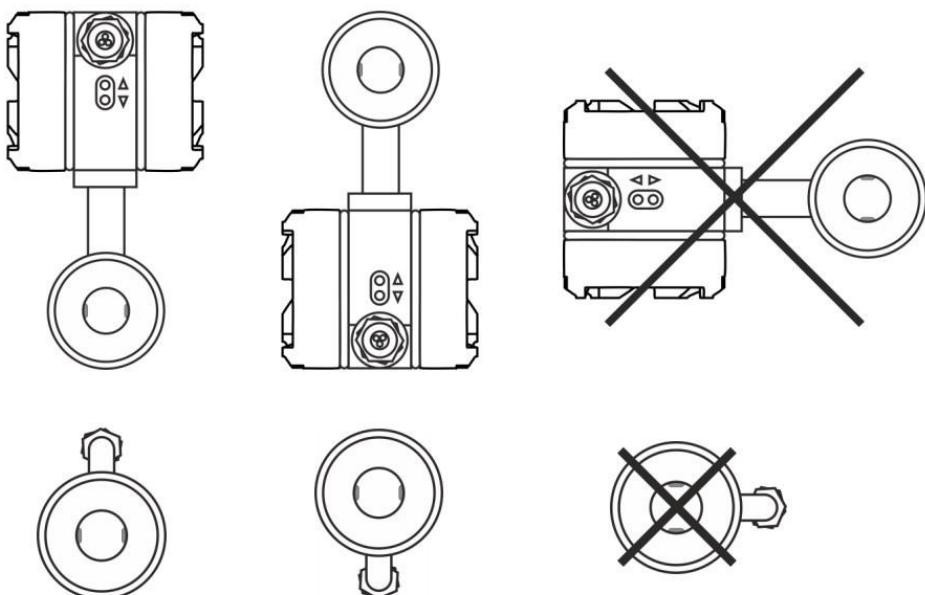


Рисунок 7 – Типичные ошибки при монтаже расходомера

Практическая работа №4

Изучение конструкции и подбор приборов измеряющих уровень. Сравнительный анализ стационарных и переносных приборов.

Цель: Ознакомиться с конструкциями, технологией монтажа и методом подбора уровнемеров на резервуары различных типов

Методическое обеспечение:

1. Методические указания по выполнению работы.
2. Справочная литература по дисциплине «Контрольно-измерительные приборы и автоматика»

Порядок выполнения работы:

- 1.Ознакомиться с устройством и принципом работы уровнемеров различного типа.
- 2.Изучить методику подбора уровнемеров и проанализировать представленные модели на отечественном рынке.

Отчетность

- 1.Подобрать уровнемер для измерения нефтегазовой среды, сделать конспект принципа действия и основных характеристик. Сравнить стационарные и переносные приборы.

Теоретический материал

Уровнемеры для емкостей не только измеряют уровень жидкости или другого вещества. Современное оборудование обеспечивает автоматизацию процесса учета и контроля, удаленный мониторинг остатков, сигнализацию о достижении критического уровня.

Устройство измерения собирает другую информацию о состоянии рабочей среды:

1. температура;
2. плотность;
3. объем;
4. масса;
5. фактический остаток;
6. поступление, слив.

Уровнемеры жидкости позволяют формировать отчеты об изменении уровня в резервуаре по хронологии. На АЗС, нефтехранилищах использование уровнемеров совместно с раздаточными колонками обеспечивает автоматический контроль за остатками топлива.

Виды уровнемеров для жидкости отличаются принципом действия:

1. Электродные. Рабочий параметр электропроводность, сигнал проходит до электрода, замыкая цепь, при падении уровня цепь размыкается, используется только в электропроводных средах.
2. Емкостные. Принцип действия основан на определении емкости, при этом в качестве конденсатора используются стенки резервуара и катод. Емкостной уровнемер отличается повышенной чувствительностью, работает на глубине до 50 метров, максимальная температура до +250 градусов.
3. Поплавковые. Простое устройство, принцип работы основан на перемещении поплавка по поверхности рабочей жидкости. Используются в разных типах сред, независимо от параметров.
4. Магнитные. Поплавок, определяющий уровень жидкости, привязан к магниту, который передает данные на магнитный указатель в мерной трубке.
5. Гидростатические. Бывают врезными и погружными.

Практическая работа №5

Составление схемы автоматизации

Цель: Ознакомиться с нормативной литературой для оформления схем автоматизации технологических процессов в нефтегазовой отрасли

Методическое обеспечение:

1. Методические указания по выполнению работы.
2. Справочная литература по дисциплине «Контрольно-измерительные приборы и автоматика»

Порядок выполнения работы:

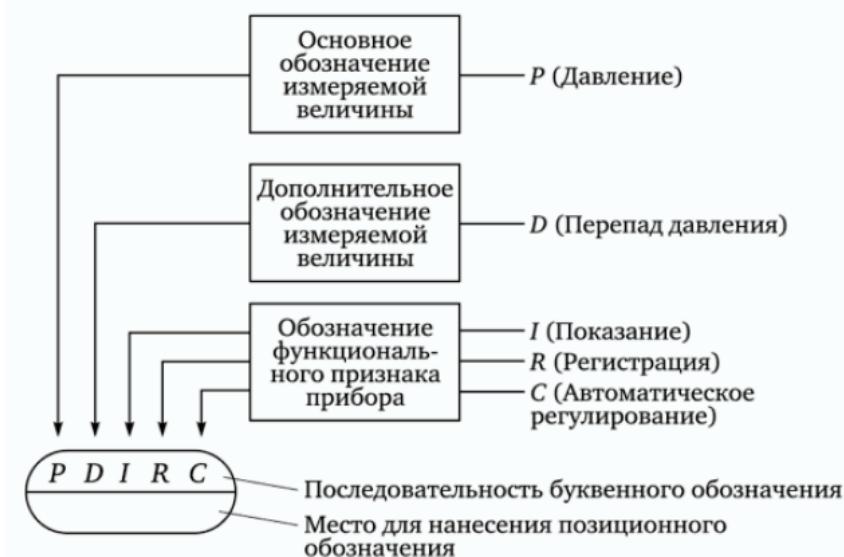
1. Ознакомиться с ГОСТ, ОСТ и РД на графическое оформление схем автоматизации ТП.

Отчетность

1. Составить простую схему узла редуцирования газа по изученной информации.

Теоретический материал

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ДОЛЖНЫ СОСТОЯТЬ ИЗ ГРАФИЧЕСКОГО И БУКВЕННОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ.



Обозначение	Измеряемая величина	
	Основная измеряемая величина	Уточнение основной измеряемой величины
D	Плотность	Разность, перепад давления
E	Любая электрическая величина	
F	Расход	Соотношение, доля, дробь
H	Размер, положение, перемещение	
L	Уровень	
M	Влажность	
N	Резервная буква	
P	Давление, вакуум	
Q	Величина, характеризующая качество	Интегрирование, суммирование по времени
T	Температура	
V	Вязкость	
W	Масса	

Условное обозначение средств автоматизации

Название	Обозначение
Датчик, промежуточный преобразователь, измерительный прибор, регулятор, магнитный или тиристорный пускатель и другие устройства, установленные на аппарате, трубопроводе или около них	
Промежуточный преобразователь, измерительный прибор, регулятор, кнопка, переключатель и другие устройства, установленные на щите управления	
Исполнительный механизм (пневматический, электрический)	

Практическая работа №6

- Ознакомление и заполнение технической документации**
- оперативного журнала;
 - развернутого план-графика технического обслуживания;
 - эксплуатационного паспорта на средства измерений

Цель: Ознакомиться с технической документацией в нефтегазовой отрасли

Методическое обеспечение:

1. Методические указания по выполнению работы.
2. Справочная литература по дисциплине «Контрольно-измерительные приборы и автоматика»

Порядок выполнения работы:

1. Заполнить эксплуатационный паспорт на средство измерения.

Теоретический материал

5. Паспорт должен содержать следующие разделы:

- общие сведения (раздел заполняется разработчиком);
- основные технические и метрологические характеристики;
- комплектность (раздел заполняет подразделение-изготовитель СИЕИ);
- свидетельство о приемке (свидетельство заверяется печатью ОТК);
- сведения о консервации и расконсервации (раздел заполняется в процессе эксплуатации СИЕИ);
- периодическая поверка СИЕИ (раздел заполняется в процессе эксплуатации СИЕИ);
- особые отметки.

Отдельные разделы паспорта допускается объединять или исключать, а также вводить новые разделы.

Пример заполнения паспорта

Оформление паспорта на СИЕИ

ПРИЛОЖЕНИЕ
Обязательное

условное или открытое наименование предприятия

ПАСПОРТ на средство измерений единичного изготовления

наименование

обозначение заводской №

подразделение-изготовитель

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. полное наименование СИЕИ

обозначение заводской №

дата 19 г.

2. подразделение-изготовитель

3. назначение СИЕИ

4. область применения СИЕИ

5. принцип действия

6. режим работы

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Данные по техническим заданиям, техническим описаниям, инструкции по эксплуатации	Допустимые значения погрешности, %	Фактические данные	Примечание

Практическая работа №7

Анализ отечественных и зарубежных автоматизированных комплексов для нефтебаз и нефтеналивных терминалов

Цель: Ознакомиться с программными комплексами АСУ ТП в нефтегазовой отрасли

Методическое обеспечение:

1. Методические указания по выполнению работы.
2. Справочная литература по дисциплине «Контрольно-измерительные приборы и автоматика»

Порядок выполнения работы:

1. Проанализировать отечественные и зарубежные комплексы для учета нефти и нефтепродуктов на нефтебазах.

Теоретический материал

Системы управления и автоматизации предназначены для организации эффективной работы автозаправочных станций и нефтебаз. Данная система представляет собой программно-технический комплекс, который осуществляет управление оборудованием и автоматизирует рабочие процессы на АЗС или Нефтебазе. Система автоматизации АЗС и Нефтебаз регулирует отпуск и поступление топлива, ведет соответствующий учет, а также выгружает эти данные в компьютер при помощи программного обеспечения. Ведущими производителями систем управления и автоматизации являются компании Топаз, Автоматика Плюс и ПО GasKit.

ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ

Информационные функции

обеспечивают формирование экранных изображений и выходных форм информационно-вычислительных задач по запросам оператора или неоперативного персонала (администратора системы) и включают:

- сбор и обработку информации о состоянии технологических параметров
- обнаружение, сигнализацию и регистрацию аварийных ситуаций
- контроль доступа в основные помещения нефтебазы

- ведение протокола событий
- архивирование истории изменения параметров на жестком магнитном диске
- формирование и выдачу оперативных и архивных данных персоналу.

Управляющие функции

- противоаварийные защиты и блокировки
- дистанционное управление запорно-регулирующей арматурой (задвижки)
- дистанционное управление насосными агрегатами
- управление процессом слива/налива нефтепродуктов: автоматическое открытие/закрытие задвижек с целью обеспечения требуемого маршрута слива/налива.

Вспомогательные функции

диагностика состояния программно-технических средств управления

проверка достоверности информационных сигналов

перенастройка системы (реконфигурация и параметрическая настройка программного обеспечения)

ручной ввод (изменение уставок и констант управления и обработки информации).

Доступ к функциональным возможностям системы предоставляется согласно установленным разграничениям уровней доступа.



АСУ ТП построена по иерархическому принципу и представляет собой трехуровневую структуру.

На нижнем уровне системы расположены «полевые» контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации, а также кабельные линии связи. Средний уровень АСУ ТП построен на базе микропроцессорного контроллера с необходимым количеством модулей ввода/вывода (дискретных/аналоговых сигналов), барьеров искробезопасности и коммуникационного оборудования полевых шин. Контроллер принимает сигналы от устройств нижнего уровня (датчиков), обрабатывает эти сигналы и формирует командные воздействия в соответствии с алгоритмом работы.

Технические средства среднего уровня смонтированы в электротехнических шкафах управления, которые устанавливаются в помещении операторской. В состав программного обеспечения контроллера входит как общее программное обеспечение, предназначенное для разработки специального программного обеспечения, так и специальное, разработанное непосредственно для выполнения функций АСУ ТП.

Контроллеры осуществляют обмен данными с АРМ оператора, составляющим верхний уровень и реализованным на базе персонального компьютера промышленного исполнения с сенсорным экраном. Кроме того, в состав АСУ ТП входит автономная система измерения уровня, температуры и плотности нефтепродуктов в резервуарах и весы ж/д- и автоцистерн, оснащенные отдельным АРМ.

Практическая работа №8

Изучение принципа работы и подбор исполнительного механизма для запорной арматуры

Цель: Ознакомиться с принципом работы и подбором исполнительного механизма для запорной арматуры в нефтегазовой отрасли

Методическое обеспечение:

1. Методические указания по выполнению работы.
2. Справочная литература по дисциплине «Контрольно-измерительные приборы и автоматика»

Порядок выполнения работы:

1. Подобрать исполнительный механизм для запорной арматуры следующих параметров:

ДИАМЕТР ТРУБОПРОВОДА 300 ММ

МАТЕРИАЛ – СТАЛЬ

СПОСОБ ПРИСОЕДИНЕНИЯ - ФЛАНЦЫ

ДАВЛЕНИЕ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ 3 МПА

КЛИМАТИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ДЛЯ УМЕРЕННОГО КЛИМАТА

ДИАПАЗОН РАБОЧИХ ТЕМПЕРАТУР + 40 – (- 20)

Теоретический материал

Исполнительное устройство – это устройство, которое предназначено для воздействия на объект путем изменения расхода проходящей через него технологической среды (жидкости, газа, пара или сыпучего материала) или энергии в соответствии с управляющей информацией, поступающей регуляторов или других управляющих устройств

Исполнительные устройства должны удовлетворять следующим требованиям:

- их мощность должна достаточной для приведения в движение (перемещения) соответствующих подвижных частей во всех режимах работы;
- статические характеристики исполнительных устройств должны быть, по возможности, линейными и иметь минимальную зону нечувствительности (это зона, в пределах которой изменения управляющего сигнала не вызывают перемещение управляемого органа);
- достаточное быстродействие
- малая потребляемая мощность.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА (ИУ)
СОСТОЯТ ИЗ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА
(ИМ) ИЛИ ПРИВОДА, И РЕГУЛИРУЮЩЕГО
ОРГАНА (РО).

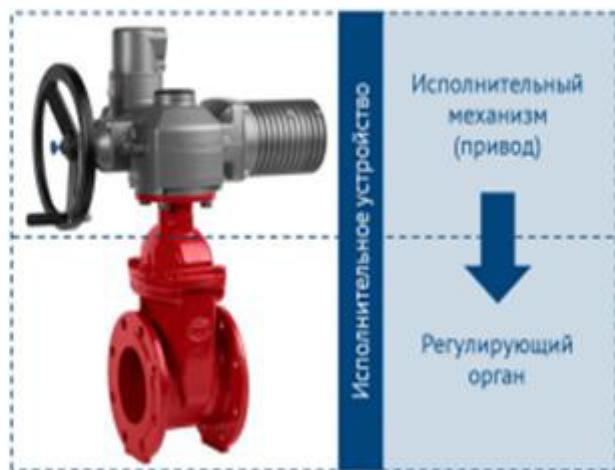


Рисунок 13.1 – Функциональная схема исполнительного устройства



1. Основная литература:

1. Гладких, Т. Д. Автоматизация технологических процессов в нефтегазовой отрасли : учебное пособие / Т. Д. Гладких. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 152 с. - ISBN 978-5-9729-0926-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904163>

2. Дополнительная литература:

1. Молдабаева, М.Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики : учеб. пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 332 с. - ISBN 978-5-9729-0327-6.