

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**



**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II»**

**Кафедра автоматизации технологических процессов и производств**

Отчет по дисциплине «Технические измерения и приборы»

Практическое задание №4

«Методика заполнения опросного листа преобразователя расхода»

Выполнил: студент гр. АПФ-22

\_\_\_\_\_

/Скрябнев А.В./

(подпись)

(Ф.И.О.)

Проверил: доцент

\_\_\_\_\_

/Мартынов С. А./

(подпись)

(Ф.И.О.)

Санкт-Петербург

2024

### **Цель работы:**

Изучение методики выбора приборов измерения расхода.

### **Параметры:**

1. В графе сведения о заказчике заполняются контактные данные организации и конечного пользователя.

#### **2. Применение**

- Измеряемая среда выбирается из предложенных вариантов: газ, жидкость и пар.
- Название среды: вводится наименование среды или её состав в % или других ед. измерения.
- Описание технологического процесса, указывается аппарат или узла и что в нём за процесс происходит.
- Погрешность измерения, указывается приведённая или относительная погрешность и её величина. – Тип учета, если прибор входит в узел коммерческого учёта (для этого он должен быть сертифицирован), то выбирается соответствующий пункт, в противном случае выбирается технологический.

#### **3. Параметры процесса**

- Расход, указывается рабочий или стандартный, минимальный, номинальный и максимальный расходы, также единицы измерения.
- Давление, указывается абсолютное или избыточное давление, минимальное, номинальное и максимальное, также единицы измерения.
- Температурой измеряемой среды, также указывается минимальная, номинальная, максимальная и единицы измерения.
- Плотность измеряемой среды, не является обязательным параметром, необходима для подбора кориолисовых расходомеров.
- Вязкость измеряемой среды, важный параметр для расходомеров, у которых есть выступающих части в зону протекания среды. Пример ОЛ на расходомер
- Скорость потока среды, является самым важным параметром для любого типа расходомера, поскольку, если скорость протекания среды в трубопроводе мала, то рекомендуют делать сужение для корректной работы прибора.
- Содержание газа в жидкости, указывается в %, важно для корректной работы ультразвуковых расходомеров, при большом количестве газа значительно растёт погрешность прибора. – Коэффициент сжимаемости, указывается только для газа, важно для корректного расчёта объёма в нмЗ.
- Сухость пара, величина указывается в %.
- Давление насыщенных паров, указывается в кПа.

- Наличие механических примесей, важный параметр, поскольку такие примеси обладают абразивным эффектом и могут повреждать чувствительные элементы расходомера.

- Коррозийные свойства среды, так же, как и предыдущий пункт, очень важен, поскольку также может повредить прибор, если исполнение будет неверно подобрано. – Размеры механических включений, указываются в мкм.

- Направление потока, крайне важный параметр для ротаметров, при неверно указанном направлении прибор не будет работать.

#### 4. Место установки

- Описание места установки прибора, указывается на каком узле устанавливается расходомер.

- Диаметр трубопровода, мм: указывается внешний, внутренний диаметр и толщина стенки, иногда требуется указать диаметр условного прохода (Ду), важно отметить, он не совпадает ни с внешним, ни с внутренним диаметром трубопровода, его можно посмотреть в справочной информации к конкретному типу трубы, например, как на рис.

- Материал трубопровода, требуется для исключения коррозии, которая может возникнуть при соединении разнородных материалов, например углеродистых и нержавеющей сталей.

- Длина прямых участков до и после прибора, указывается в Ду или мм. Для уменьшения погрешности путём снижения завихрений потока, если таких участков недостаточно, то можно поставить струевыпрямитель.

- Температура окружающей среды, при температуре ниже - 55°C необходимо устанавливать термочехол. Размеры труб ГОСТ 3262-75

- Требования к взрывозащите, требуется указать маркировку (Exd или Exi, реже можно выбрать совмещённый тип или класс температуры).

- Вибрация трубопровода, указывается просто наличие вибрации, например, при наличии рядом насосов.

- Наличие мощных источников электромагнитного поля, это могут быть мощные преобразователи частоты, или иные устройства с сильными помехами.

- Наличие прерывающегося режима потока, требуется указать наличие.

#### 5. Для системы дозирования

Необходимо указать: минимальный объем дозирования, время прохождения дозирования и исполнительное устройство (тип, время открытия/закрытия)

#### 6. Требуемый тип расходомера

Если известен тип прибора, то можно его указать, а если нет, то нужно выбрать «подобрать специалисту», также в этом разделе указывается количество приборов.

#### 7. Требуемый тип выходного сигнала

Указывается либо импульсный (на определённый объём жидкости приходится один импульс) самый распространённый тип выхода у расходомеров, либо токовый, либо частотный, также указывается активный или пассивный нужен сигнал. Отдельно можно указать необходимость Modbus или HART (только с токовым выходом).

#### 8. Схема питания прибора

Выбирается необходимая схема подключения и напряжение питания.

#### 9. Требуемый уровень комплектации

Указывается необходимость поставки дополнительных частей помимо самого прибора и прохождения имитационной поверки прибора.

#### 10. Требуемый кабельный ввод

Указывается тип кабельного ввода: под небронированный кабель, под бронированный и под металлорукав с указанием его диаметра, либо можно указать, что он не требуется, т.к. закупается отдельно, в таком случае нужно указать требуемую резьбу.

#### 11. Дополнительная комплектация

Указывается какие именно дополнительные части необходимо скомплектовать.

#### 12. Требуемый уровень сервиса

Указывается необходимость осмотра места установки специалистами, ПНР, шефмонтаж и прочее. По заданию, полученному от преподавателя необходимо заполнить ОЛ (находится на сайте производителя и скачивается) и в формате .pdf загрузить на диск для проверки. В отчёт также вставляется раздел общие теоретические сведения, в которых указаны все аспекты, которые были затронуты при выполнении студентом работы, и в конце работы пишется вывод.

#### **Исходные данные:**

- Функциональные признаки прибора: показание.
- Величина и размерность измеряемого параметра: 38 м3/час.
- Погрешность измерения: 5.
- Прочие параметры раб. среды для выбора прибора (темп., давление): 1...4 Бар; -45...+40°C.
- Наименование измеряемой среды: Тoluол.
- Агрессивность по отношению к углеродным сталям: нет
- Место показания: на приборе.

- Класс зоны по ФЗ №123/ (ПУЭ): нет.
- Место расположения прибора, параметры окр.среды: помещение -40...+45°C.
- Механическое присоединение: фланец Dn2000.
- Кабельный ввод: есть.
- Наличие вставки: есть.

**Вывод:** изучена методика выбора приборов измерения уровня.

СВЕДЕНИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ

Ф.И.О. Скрябнев А.В.

Должность: Начальник чайников

Организация: Орный институт

Город: Питер

Конечный заказчик: -

Регион эксплуатации оборудования

Место для ввода текста.

Телефон: +79273521242

E-mail: toni.skryabneb@inbox.ru

Дата заполнения: 16.05.2024

ПРИМЕНЕНИЕ

Измеряемая Среда:

☐ газ

☐ пар

☒ жидкость

Название среды (состав): Толуол

Описание тех. процесса: Место для ввода текста.

Погрешность измерения: 5

☒ относительная

☐ приведенная

Тип учета:

☒ технологический учет

☐ коммерческий учет

ПАРАМЕТРЫ ПРОЦЕССА

Расход:

☒ раб. ☐ станд.

0 мин.

но м.

38 макс.

м³/час ед. изм.

Давление:

☒ абс. ☐ изб.

1 мин.

но м.

4 макс.

Бар ед. изм.

Температура измеряемой среды:

-45 мин.

но м.

+40

С ед. изм.

Плотность:

0,87

кг/м³ ед. изм.

Вязкость:

1,165

мПа·с ед. изм.

Скорость потока среды:

4,7 м/с

Содержание газа в жид., %:

Коэффициент сжимаемости (для газа):

Сухость пара, %:

Давление насыщенных паров, кПа:

Наличие влаги в газе:

Наличие механических примесей:

☐ да ☒ нет

Коррозионные свойства среды:

☒ да ☐ нет

Размер механических включений, мкм

Направление потока:

☒ горизонт. ☐ вверх ☐ вниз ☐ под углом

МЕСТО УСТАНОВКИ

Описание места установки прибора: на приборе

Диаметр трубопровода, мм:

внешний 43

внутренний 40

толщина стенки 1,5

Материал трубопровода: нержавеющая сталь

Длина прямого участка, мм:

перед прибором 40

после прибора 20

отсутствует ☐

Температура окружающей среды, °C:

от -40

до +45

Требования к взрывозащите (укажите маркировку): Exi

Вибрация трубопровода:

☒ да ☐ нет

Наличие мощных источников электромагнитного поля:

☐ да ☒ нет

Наличие прерывающегося режима потока:

☒ да ☐ нет

ДЛЯ СИСТЕМ ДОЗИРОВАНИЯ

Минимальный объем дозированияВремя прохождения дозирования:

Исполнительное устройство (тип, время открытия/закрытия): Место для ввода текста.

ТРЕБУЕМЫЙ ТИП РАСХОДОМЕРА (укажите количество приборов)

Вихревой ЭМИС-ВИХРЬ 200/205

Ротационный ЭМИС-РГС 245

Ротаметры ЭМИС-МЕТА 215

Кориолисовый ЭМИС-МАСС 260

Крыльчатый ЭМИС-ПЛАСТ 220

Это Подобрать специалисту

Электромагнитный ЭМИС-МАГ 270

Массовый ЭМИС-МЕРА 300

## ТРЕБУЕМЫЙ ТИП ВЫХОДНОГО СИГНАЛА

- ☐ Частотный сигнал (☐ активный ☐ пассивный) ☐ Modbus  
☒ Аналоговый 4-20 мА (☒ активный ☐ пассивный) ☒ HART  
☐ Импульсный сигнал (☐ активный ☐ пассивный) цена импульса:  длительность импульса:

## СХЕМА ПИТАНИЯ ПРИБОРА

- ☒ 2х проводная схема подключения (пит. по токовой петле 4-20 мА совместно с сигнальной линией) для ЭВ-200  
☐ 4х проводная схема подключения (питание по отдельной линии) для ЭВ-200  
☐ питание 24 вольта (ЭМ 260, ЭМ 270)  
☐ питание 220 вольт (ЭМ 260, ЭМ 270)

## ТРЕБУЕМЫЙ УРОВЕНЬ КОМПЛЕКТАЦИИ

- ☒ Только расходомер ☐ Имитационная поверка  
☐ Комплекс учета ☐ Расходомер с доп. комплектацией

## ТРЕБУЕМЫЙ КАБЕЛЬНЫЙ ВВОД

- ☐ Небронированный кабель ☒ Бронированный кабель  
☐ Кабель под металлорукав Укажите диаметр металлорукава   
☐ Другое

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

- ☐ Комплект монтажных частей ☐ Датчик давления  
☐ Измерительный участок ☐ Термопреобразователь  
☐ Монтажная вставка ☐ Дисплей  
☐ Блок питания ☐ Переходы при сужении или расширении  
☐ Вычислитель




## ТРЕБУЕМЫЙ УРОВЕНЬ СЕРВИСА

- ☐ Предпроектное обследование ☐ Пусконаладочные работы  
☐ Шефмонтаж ☐ Настройка выходных сигналов  
☐ Расширенная гарантия ☐ Программирование контроллера

## \*ПЕРЕЧЕНЬ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ЭВ200 С ФУНКЦИЕЙ ВВ

- ☐ вода ГСССД МР 147-2008;  
☐ насыщенный пар ГСССД МР 147-2008;  
☐ перегретый пар по ГСССД МР 147-2008;  
☐ воздух по ГСССД 8-79;  
☐ природный газ по ГОСТ 30319.2-2015;  
☐ природный газ по ГОСТ 30319.3-2015;  
☐ природный газ по ГОСТ Р 8.662-2009;  
☐ нефтяной газ по ГСССД МР 113-03.

## НРАВИТСЯ ОПРОСНЫЙ ЛИСТ?

- ☒  удовлетворяет ☐  Требуется улучшений ☐  Не удовлетворяет ☐

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ПОЛУЧЕН <sup>1</sup>

- ☐ от менеджера компании
- ☐ перейдя на сайт по рекламе в интернете
- ☐ перейдя на сайт через поиск Яндекс/гугл на сайте компании

## ОТКУДА ВЫ УЗНАЛИ У НАС <sup>1</sup>

- ☐ От менеджера компании
- ☐ На выставках, семинарах, конференциях
- ☐ Реклама
- ☐ На тендерных площадках

\* поля не обязательные для заполнения