ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖЛЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Тюменский государственный нефтегазовый университет»  
Филиал «Тобольский индустриальный институт»

Кафедра «Электроэнергетики»

# ОТСЧЕТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

# Студента второго курса специальности «Автоматизация технологических процессов и производств»

шифр \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ дата «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2008 г  
  
Выполнил  
Студент группы АТП-06 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Спиридонов А. И.  
 (подпись)  
  
Руководитель практики от кафедры  
Ассистент \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Логинова Т. А.

(подпись)

Тобольск 2008

Оглавление

Краткая характеристика 2

Общее описание приборов 4

Измерение давления 4

Классификация приборов давления 5

Особенности эксплуатации 6

Индивидуальное задание 7

Преобразователь давления Сапфир – 22-Еx-М-ДД. 7

1. Назначение 7

2. Устройство и принцип работы преобразователя 8

3. Настройка прибора 9

4. Техника безопасности при настройки 11

Список литературы 12

# Краткая характеристика

Тобольская ТЭЦ – это сложное энергетическое производство. Здесь впервые в стране освоены экспериментальные малогабаритные газоплотные энергетические котлы и выпарные установки. Ведутся научно-исследовательские работы, необходимые для дальнейшего совершенствования энергетики страны.

В структуре ТЭЦ такие цеха, как котлотурбинный (КТЦ), химический, электрический, тепловой автоматики и измерений (ТАИ), выпарных установок (ЦВУ), тепловых сетей и подземных коммуникаций (ТСПК), автотранспортный, централизованного ремонта.

Тобольская ТЭЦ предназначена для выработки тепловой и электрической энергии. Опущенная электроэнергия напряжением 110 кВ передается по линиям электропередач в единую энергосистему. Вырабатываемая тепловая энергия передается по проводам в виде пара с давлением 140 кгс/см2 , температурой 550 0С и давлением 15 кгс/см2, температурой 2700С на технологические нужды Тобольского НХК, а так же по трубопроводам сетевой воды в виде горячей воды на отопление промзоны и жилого массива г. Тобольск. Для надежного энергообеспечения потребителей на ТЭЦ установлены восемь энергетических котлов типа ТГМЕ-428 ТКЗ, производительностью по 500т/ч; водогрейные котлы КВГМ-100, производительностью по 100 Гкал/ч каждый, турбоагрегат типа ПТ-135/165/130/15 УТМЗ ст. N1, турбоагрегат типа Т-175/210-130 УТМЗ ст. N2, турбоагрегат типа ПТ-140/165/-130/15 УТМЗ ст.N4.

Тобольская ТЭЦ работает на природном газе, являющемся основным топливом. Снабжение природным газом осуществляется из магистрали газопровода Уренгой-Челябинск через газо-регулирующую станцию (ГРС).

Аварийное топливо – жидкое. Емкость резервуаров для хранения жидкого топлива составляет 70000 т. Аварийный запас жидкого топлива по расчетам ВНИ-ПИ «Энергопром» составляет 42 000т.

Источником технического водоснабжения является промышленный водопровод осветленной воды ОАО «Сибур-Тюмень».

Система технического водоснабжения – оборотная с тремя градирнями, производительностью по 21200 м3 каждая.

Источником хозяйственного- питьевого водоснабжения Тобольская ТЭЦ, является система хозяйственного- питьевого водопровода ОАО «Сибур-Тюмень».

Вода из хозяйственного - питьевого водопровода используется для хозбытовых нужд ТЭЦ и приготовления подпиточной воды теплосети с открытым горячим водозабором.

Осветленная вода используется для подпитки цирксистемы и приготовления подпиточной воды для восполнения внутристанционных потерь пара и конденсата и невозврата от потребителей.

Суммарная установленная мощность состовляет:

Электрическая 452МВт;

Тепловая 2414 Гкал/час.

# Общее описание приборов

## 

## Измерение давления

Измерение давления необходимо для управления технологическими процессами и обеспечения безопасности производства. Кроме того, параметр используется при косвенных измерениях других технологических параметров: уровня, расхода, температуры, плотности и т.д. В системе СИ за единицу измерения давления принят паскаль (Па).

Обычно измеряют *избыточное давление ризб.* При этом за нуль (начало отсчета) принимают *атмосферное давление ратм.* Сумма атмосферного и избыточного давлений представляют собой *абсолютное давление рабс.*

*рабс= рат+ ратм*

Если абсолютное давление меньше атмосферного, то их разность называется *разрежением* или *вакуумом:*

*рвак= рат- ратм*

В большинстве случаев первичные преобразователи давления имеют неэлектрический выходной сигнал в виде силы или перемещения и объединены в один блок с измерительным прибором. Если результаты измерений необходимо передавать на расстояние, то применяют промежуточное преобразование этого неэлектрического сигнала в унифицированный электрический или пневматический. При этом первичный и промежуточный преобразователи объединяют в один измерительный преобразователь.

В зависимости от вида и величины измеряемого давления приборы для измерения условно делят на:

манометры – для измерений избыточного давления в широком диапазоне;

напорометры – для измерения избыточного давления до 0,4\*105 Па;

вакуумметры – для измерения глубокого разрежения;

тягометры – для измерения разрежения до 0,4\*105 Па;

тягонапорометры – для измерения избыточного давления до 0,4\*105 Па и разрежения до 0,4\*105 Па;

дифференциальные манометры (дифманометры) – для измерения разности (перепада) давлений.

В большинстве приборов измеряемое давление преобразуется в деформацию упругих элементов, поэтому они называются деформационными.

## 

## Классификация приборов давления

I. *Деформационные приборы* широко применяют для измерения давления при введении технологических процессов благодаря простоте устройства, удобству и безопасности в работе. Все деформационные приборы имеют в схеме какой-либо упругий элемент, который деформируется под действием измеряемого давления: трубчатую пружину, мембрану или сильфон.

Наибольшее применение получили приборы с трубчатой пружиной.

Их выпускают в виде показывающих манометров и вакуумметров с максимальным пределом измерений до 10000\*105Па. В таких приборах с изменением измеряемого давления *р* трубчатая пружина 1 изменяет свою кривизну. Ее свободный конец через тягу 2 поворачивает зубчатый сектор 3 и находящуюся с ним в зацеплении шестерню 4. Вместе с шестерней поворачиваются закрепленная на ней стрелка 5, перемещающаяся вдоль шкалы 6. Для дистанционной передачи показаний выпускают манометры с промежуточным преобразователями с токовым и пневматическим выходом (МП-Э, МП-П), а также с дифференциально-трансформаторными преобразователями (МЭД).

II. Из *мембранных приборов* широко используют бесшкальные дифманометры ДМ, снабженные дифференциально-трансформаторным преобразователем перемещения в унифицированный сигнал напряжения переменного тока.

Упругим чувствительным элементом такого дифманометра является мембранный блок, состоящий из двух сообщающихся мембранных коробок 1 и 2, заполненных жидкостью. Перепад давлений в камерах дифманометра вызывает деформацию мембранных коробки больше и жидкость вытесняется из нее в верхнюю мембранную коробку, вызывая тем самым ее расширение. Перемещение верней мембраны передается жестко связанному с ней плунжеру дифференциально-трансформаторного преобразователя 3.

Дифманометр снабжен вентилями «+», «-« и «0». Через вентиль «+» к дифманометру подводится большее давление, а через вентиль «-« - меньшее. При работе дифманометра оба эти вентеля открыты, а вентиль «0» закрыт. Если вентили «+» и «-« закрыть, а уравнительный вентиль «0» открыть, то давления в камерах дифманометра станут одинаковыми. Дифманометры ДМ изготовляют для измерения перепада давлений до 6,3\*105 Па при статистическом давлении до 630\*105Па.

## 

## Особенности эксплуатации

При эксплуатации приборов, измеряющих давление, часто требуется защита их от агрессивного и теплового воздействия среды.

Если среда химически активна по отношению к материалу прибора, то его защиту производят с помощью разделительных сосудов или мемранных разделителей.

*Разделительный сосуд* заполняется жидкостью, инертной по отношению к материалу прибора, соединительных трубок и самого сосуда. Кроме того, разделительная жидкость не должна химически взаимодействовать с измеряемой средой или смешиваться с ней. В качестве разделительных жидкостей применяют водные растворы глицерина, этиленгликоль, технические масла.

# Индивидуальное задание

## Преобразователь давления Сапфир – 22-Еx-М-ДД.

### 

### **1. Назначение**

Преобразователи САПФИР – 22-Еx-М-ДД предназначены для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами и обеспечивают непрерывное преобразование значения измеряемого параметра давления избыточного, абсолютного, разрежения разности давлений нейтральных и агрессивных средств в унифицированный токовый выходной сигнал дистанционной передачи.

Преобразователи разности давлений могут использоваться для преобразования значений уровня жидкости, расхода жидкости или газа, в унифицированный токовый сигнал.

Преобразователи выполняются с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты «особовзрывобезопасный».

Преобразователи разности давлений Сапфир – 22-Еx-М-ДД при работе с блоком БПС – 24 или с блоком БПС – 90 используются для получения линейной зависимости между выходным токовым сигналом указанного блока и измеряемым расходом.

Блоки БПС – 24 или БПС – 90 обеспечивают питание преобразователей Сапфир – 22-Еx-М-ДД от искробезопасных выходов и формируют три стандартных выходных сигнала постоянного тока 0-5 или 0-20 или 4-20 мА (в зависимости от заказа).

Преобразователи относятся к изделиям ГСП.

Преобразователь измерительный взрывозащищённый разности давлений Сапфир – 22-Еx-М-ДД, модель 2420, с мембранами из сплава 36НХТЮ, с фланцами из нержавеющей стали 12Х18Н10Т, имеющий вид климатического исполнения УХЛЗ.1\* для работы при температуре от 1 до 80 оС, с пределом допускаемой основной погрешности Y=±0,5%, с верхним пределом измерений 6 кРа, с предельно допускаемым рабочим избыточным давлением 10 МРа, с выходным сигналом 4-20 мА, имеющим возрастающую характеристику, с комплектом монтажных частей, включающих скобу и кронштейн, с монтажными фланцами с резьбой К 1/4" с вентильным блоком.

### 

### **2. Устройство и принцип работы преобразователя**

Преобразователь состоит из измерительного блока и электрического устройства. Преобразователи различных параметров имеют унифицированное электронное устройство.

Измеряемый параметр подаётся в камеру измерительного блока и линейно преобразуется в деформацию чувствительного элемента и измерение электрического сопротивления тензорезисторов тензопреобразователя, размещённого в измерительном блоке.

Электронное устройство преобразователя преобразует это изменение сопротивления в токовый выходной сигнал.

Чувствительным элементом тензопреобразователя является пластина из монокристаллического сапфира с кремниевыми плёночными тензорезисторами (структура КНС), прочно соединенная с металлической мембраной тензопреобразователя.

Схема принципиальная преобразователей Сапфир – 22-Еx-М-ДД модели 2420.

Тензопреобразователь 4 мембранно-рычажного типа размещён внутри основания 9 в замкнутой полости 11, заполненной кремнийорганической жидкостью, и отделён от измеряемой среды металлическими гофрированными мембранами 8. Мембраны 8 приварены по наружному контуру к основанию 9 и соединены между собой центральным штоком 6, который связан с концом рычага тензопреобразователя 4 с помощью тяги 5, фланцы 10 уплотнены прокладками 3.

Воздействие измеряемой разности давления (большее давление подаётся в камеру 7, меньшее – в камеру 12) вызывает прогиб мембраны 8, изгиб мембраны тензопреобразователя 4 и изменение сопротивления тензорезисторов.

Электрический сигнал от тензопреобразователя передаётся из измерительного блока в электронное устройство 1 по проводам через гермоввод 2. Измерительный блок выдерживает без разрушения воздействия односторонней перегрузки рабочим избыточным давлением. Это обеспечивается тем, что при такой перегрузке одна из мембран 8 ложится на профилированную поверхность основания 9. Электронный преобразователь смонтирован на трёх платах 5, 7, 9, размещённых внутри специального корпуса 6. Плата 9 закрыта кожухом 10, который крепится двумя винтами 16. Корпус 6 закрыт крышками 4, 8 уплотнёнными резиновыми кольцами.

Преобразователь имеет сальниковый кабельный ввод 13, клемную колодку 1 для присоединения жил кабеля, винт 2 для присоединения экрана, в случае исполнения экранированного кабеля, и болт 14 для заземления корпуса. Клеммная колодка закрыта крышкой 15 и опломбирована.

Корректоры 11 и 12 служат соответственно для плавной настройки диапазона и «нуля» выходного сигнала.

Перемычки ХВ5 и ХВ6 служат для ступенчатого смещения «нуля» перемычки ХВ7 – для ступенчатой настройки диапазона выходного сигнала.

### 

### **3. Настройка прибора**

Преобразователь настраивают в случае перенастройки на другой диапазон измерений, установки «нуля» со смещением на 2 % и более от диапазона измерений, в случае ремонта.

Настройку преобразователя производить следующим образом:

1. установить преобразователь в рабочее положение;
2. освободить доступ к корректору «нуля» и корректору диапазона, отвернув крышку и сняв колпачок с корректора диапазона;
3. собрать схему включения преобразователя;
4. снять крышку 8, кожух 10 и, при необходимости перенастройки преобразователя в соответствии с выбранными значениями диапазона измерений и смещения «нуля», установить перемычки выключателей;
5. включить питание, выдержать преобразователь во включенном состоянии 30 минут (время прогрева электроники);

6) установить значение выходного сигнала, соответствующую верхнему предельному значению измеряемого давления или разности давлений. Для этого подать в преобразователь давление, равное нижнему предельному значению, и установить с помощью корректора «нуля» 12 соответствующее ему значение выходного сигнала.

Корректировку «нуля» и диапазона производить отвёрткой, имеющей длину стержня не менее 35 мм и ширину лезвия 1,5-2 мм.

1. настроить диапазон изменения выходного сигнала, для чего увеличить измеряемое давление до верхнего предельного значения. Если корректор диапазона не обеспечивает достижение заданного диапазона изменения выходного сигнала, необходимо поменять положение перемычки переключателя.
2. уменьшить измеряемое давление до нижнего предельного значения и с помощью корректора «нуля» вновь установить значение выходного сигнала, соответствующее этому давлению;
3. выполнить операции по пп «6», «7», «8» несколько раз, пока предельное значение выходного сигнала не будет установлено с требуемой точностью.

При нижнем и верхнем предельных значениях измеряемо параметра значения выходного сигнала должны быть равными соответствующим предельным значениям 4-20 мА.

1. поставить на место крышку и кожух;
2. проверить основную погрешность преобразователя.

После перенастройки преобразователя на другой диапазон измерений с пределами, предусмотренными для данной модели, основная погрешность и вариация выходного сигнала должны соответствовать хотя бы одному значению,

предусмотренному для соответствующих пределов измерений.

Для преобразователя с Y= ±1,0 % основная погрешность после перенастройки преобразователя на другой диапазон измерений не должна превышать ± 1,0 %.

### **4. Техника безопасности при настройки**

1. По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователи относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Корпус преобразователя должен быть заземлён.

2. Эксплуатация преобразователя должна производиться согласно требованиям.

3. Не допускается эксплуатация преобразователя Сапфир–22–Еx–М–ДД в системах, давление в которых может превышать соответствующие наибольшие предельные значения.

4. Не допускается применение преобразователей для измерения параметров сред, агрессивных по отношению к материалам, контактирующим с измеряемой средой.

5. Присоединение и отсоединение преобразователя от магистрали, подводящей измеряемую среду, должно производиться после закрытия вентиля на лини перед преобразователем. Отсоединение преобразователя должно производиться после сброса давления в преобразователе до атмосферного.

# Список литературы

1. Согласованно: начальник отдела эксплуатации ТЭС Департамента электрических станций РАО «ЕЭС России» В. Г. Липанин. Утверждено: Начальник Департамента эксплуатации энергосистем и электростанций РАО «ЕЭС России» А.А. Вагнер. Энергетические характеристики оборудования Тобольской ТЭЦ. – Тобольск 2001г.

2. Жарковский Б.И., Шапкин В.В. Справочник молодого слесаря по КИПиА. – М.: Высш. шк., 1991 г.

3. Мухин В.С., Саков И.А. Приборы контроля и средства автоматики тепловых процессов: Учеб. пособие для, СПТУ. – М.: Высш. шк., 1988 г.

4.Камразе А.Н., Фишерман М.Я. Контрольно – измерительные приборы и автоматика: Учеб. пособие для СПТУ. – М.: Высш. школа, 1980 г.

5. Каминский М.Л. Монтаж приборов и систем автоматизации: Учеб. пособие для СПТУ. – М.: Высш. школа, 1989 г.

6. Вайнберг И.Б. Справочник молодого прибориста: справочник. – М.: Высш. школа, 1981 г.

7. Борозняк И.Р., Юров П.И. Ремонт и проверка первичных КИП. – М.: Химия, 1988 г.

8. Жарковский Б.И. Приборы автоматического контроля и регулирования: учеб. для ПТУ – М.: Высш. шк., 1989 г.