**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»**

**(Астраханский государственный университет им. В.Н.Татищева)**

*Колледж*

*Астраханского государственного университета*

*им. В.Н.Татищева*

**Секция 05. Технические науки**

**Наименование работы**

 **«Электрические измерения в газовой промышленности»**

|  |  |
| --- | --- |
| Автор: | Валимова Милена Наримановна, студентка 3(курс)гр. МС-31 |
| Руководитель: | Фисенко Т.Ю., преподаватель профессионального цикла |

**Астрахань, 2024**

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| Введение……………………………………………………………………….. | 3 |
| 1. Устройство газорегуляторных пунктов (ГРП)……………………..........
 | 5 |
| 1. Контрольно-измерительные приборы в ГРП…………………………….
 | 7 |
| Заключение…………………………………………………………………….. | 11 |
| Список использованных источников………………………………………… | 12 |
| Приложение…………………………………………………………………… | 13 |

ВВЕДЕНИЕ

Дмитрий Иванович Менделеев писал: «Наука начинается с тех пор, как начинают измерять: точная наука немыслима без меры». И действительно, развитие науки и техники всегда сопровождается созданием новых приборов, без которых невозможно ни подтвердить, ни опровергнуть выявленные законы и гипотезы. А иногда наоборот, изобретение измерительного устройства может привести к открытию важнейшего физического закона.

В настоящее время электрическая энергия стала неотъемлемой частью жизни человека. Трудно представить жизнь в современном обществе без неё. В настоящее время разработаны и выпускаются приборы, с помощью которых могут быть произведены измерения более 50 электрических величин. Перечень электрических величин включает в себя ток, напряжение, частоту, отношение токов и напряжений, сопротивление, емкость, индуктивность, мощность и т.д. Многообразие измеряемых величин определило и многообразие технических средств, реализующих измерения.

Актуальность проекта.

Работа в газовом хозяйстве является опасной. Многое оборудование работает при повышенном давлении, высокой температуре. Для безопасной работы всей системы необходим контроль производственного процесса на всех его этапах, что осуществляется с помощью контрольно-измерительных приборов.

Объект исследования: электрические измерения

Предмет исследования: контрольно-измерительные приборы в газорегуляторных пунктах (ГРП)

Гипотеза: Контроль параметров технологического процесса снижает риск опасного производственного фактора.

Цель проекта: изучить способы электрических измерений в газовой промышленности.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить теоретический материал об устройствах газорегуляторных пунктов
2. Изучить виды приборов для электрических измерений в газорегуляторных пунктах (ГРП)
3. Проанализировать типы измерительных приборов

Методы исследования – обобщение, наблюдение, сравнительный анализ.

1 УСТРОЙСТВО ГАЗОРЕГУЛЯТОРНЫХ ПУНКТОВ

Газорегуляторные пункты (ГРП) и газорегуляторные установки (ГРУ) – автоматические устройства, которые выполняют следующие функции:

* снижают давление газа до заданного значения;
* поддерживают заданное давление вне зависимости от изменений расхода газа и его давления;
* прекращают подачу газа при повышении или понижении его давления сверх заданных пределов;
* очищают газ от механических примесей.

ГРП размещают:

* отдельно стоящими;
* пристроенными к газифицированным производственным зданиям, котельным и общественным зданиям, к помещениям производственного характера;
* встроенными в одноэтажные газифицируемые производственные здания и котельные (кроме помещений, расположенных в подвальных и цокольных этажах);
* на покрытиях газифицируемых производственных зданий I и II степени огнестойкости (непосредственно или на специально устроенном основании над покрытием);
* вне зданий на открытых огражденных площадках под навесом на территории промышленных предприятий.

ГРУ могут размещаться непосредственно в газоиспользующих установках или в смежном помещении с открытым проемом. При этом входное давление не должно быть более 0,6 МПа.

Здание ГРП должно быть надземным, одноэтажным, из материалов I и II степени огнестойкости. Помещение ГРП должно освещаться естественным (через окна) и искусственным (электрическим) светом. Проводку электрического освещения выполняют во взрывобезопасном исполнении. В целях безопасности допускается кососвет, то есть освещение помещения рефлекторами, установленными снаружи.

Вентиляция помещения ГРП должна быть естественной и обеспечивать трехкратный воздухообмен в течение 1 ч. Приток свежего воздуха осуществляется через жалюзийную решетку, а вытяжка – через регулируемый дефлектор в перекрытии помещения.

В состав газового оборудования ГРП входят (рис. 1 Приложение):

* приборный щит, на который вынесены КИП;
* обводной газопровод (байпас), оборудованный двумя задвижками, которые при отключенной основной линии используют как ручной двухступенчатый регулятор давления газа;
* газовое оборудование основной линии.

На основной линии газовое оборудование располагается в такой последовательности: входная задвижка для отключения основной линии; фильтр для очистки газа от различных механических примесей; предохранительный клапан, автоматически отключающий подачу газа потребителям в случае выхода из строя регулятора давления газа; регулятор, который снижает давление газа и автоматически поддерживает его на заданном уровне независимо от расхода газа потребителями; предохранительный сбросной клапан, присоединенный к газопроводу после выходной задвижки (служит для сброса в атмосферу части газа, когда неисправный регулятор начинает повышать выходное давление).

2 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ В ГРП

**Контрольно**-**измерительные** **приборы** (**КИП**) - это средства измерений, предназначенные для получения значений измеряемых физических величин, таких как температура, давление, расход, состав, уровень и другие. Можно считать, что КИП - это общее название всех средств измерений физических величин веществ, а также автоматических устройств, которые регулируют и поддерживают оптимальные параметры технологических процессов.

Рассмотрим, какие измерительные приборы используются в газовой промышленности на примере газорегуляторных пунктов (ГРП).

В ГРП для контроля работы оборудования и измерения параметров газа применяют следующие КИП:

* термометры для замера температуры газа;
* показывающие и регистрирующие (самопишущие) манометры для замера давления газа;
* приборы для регистрации перепада давлений на скоростных расходомерах;
* приборы учета расхода газа (газовые счетчики или расходомеры).

**Газовый манометрический самопишущий термометр** используется для дистанционного непрерывного измерения температуры газообразных и жидких сред в стационарных установках и записи результатов измерений во времени на дисковой диаграмме.

Принцип действия

В основе принципа действия лежит зависимость давления заполнителя термосистемы (газа) от температуры измеряемой среды, изменение которой (через термобаллон) воспринимается заполнителем термосистемы и преобразуется в изменение давления, вследствие чего манометрическая пружина деформируется, вызывая перемещение ее свободной части. Данное перемещение преобразуется в движение пера по диаграмме прибора (по диаграммному диску), используя передаточный механизм.

Модификации самопишущих термометров

В зависимости от количества записей и типа привода диаграммного диска различают следующие модификации самопишущих термометров:

* ТГС-711М – однозаписной термометр с приводом диаграммного диска от электродвигателя;
* ТГС-712М – однозаписной термометр с приводом диаграммного диска от часового механизма;
* ТГ2С-711М – двухзаписной термометр с приводом диаграммного диска от электродвигателей;
* ТГ2С-712М – двухзаписной термометр с приводом диаграммного диска от часового механизма.

По количеству головок самопишущие термометры они делятся на однозаписные и двухзаписные. Так же они отличаются по типу механизма, который вращает дисковую диаграмму. Бывают на электрических двигателях, они хорошо непрерывностью записи данных, однако это дополнительные расходы на электроэнергию.

Другой тип работает по принципу часового механизма, они не требуют подключения к электрической сети, однако их нужно время от времени подзаводить (порядка раз в неделю). Так же эти термометры могут иметь достаточно длинный соединительный капилляр, что позволяет использовать его на расстоянии от среды измерения.

**Манометр самопишущий** предназначен для измерения непрерывной записи во времени на дисковой диаграмме (D=250мм) избыточного давления (0-1МПа) жидких и газообразных сред, неагрессивных к материалам манометра, в различных отраслях промышленности.

**Принцип действия манометра** основан на уравновешивании измеряемого давления силой упругой деформации пружины Бурдона. Измеряемое давление через штуцер, трубку поступает в полость пружины Бурдона, вызывая перемещение свободного конца пружины. Перемещение пружины через тяги передается на перо, записывающее показания на диаграммном диске, вращение которого осуществляется от привода диаграммного диска.

**Газовый счетчик** — это устройство, с помощью которого осуществляется учет и передача результатов измерений объема газа, прошедшего по газопроводу. Различают два типа узлов-учета:

* расходомеры-счетчики — самые высокоточные приборы, измеряют или вычисляют проходящее количество голубого топлива за единицу времени (в кубических метрах в час). Используются для коммерческого учета расхода газа;
* квантометры — обладают несколько худшими точностными характеристиками. Не используются в коммерческом учете и предназначены для технологического, внутрихозяйственного учета.

Узлы учета выполняют сразу три функции:

* ведут учет потребляемого газа;
* стимулируют экономию энергоресурсов;
* снижают затраты на ресурсы, используемые конечными потребителями.

Промышленные газовые счетчики также обеспечивают безопасность на предприятиях: благодаря своевременному контролю объема газа можно предотвратить его утечку.

Все приборы учета делятся на три типа, в зависимости от назначения:

* бытовой счетчик — устанавливается в квартирах и частных домах;
* коммунально-бытовой — для многоквартирных домов и других объектов коммунального назначения;
* промышленный — используется в газовых хозяйствах, различных производственных предприятиях и т.д.

Основное отличие таких счетчиков — пропускная способность. У бытовых счетчиков пропускная способность составляет от 1,6 до 6 м3/час. У коммунально-бытовых — 10-40 м3/час. У промышленных — от 40 м3.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Измерения играю важную роль в жизни человека. С измерениями он встречается на каждом шагу своей деятельности, начиная от определения расстояний на глаз и заканчивая контролем сложных технологических процессов и выполнением научных исследований.

В результате работы решены все поставленные задачи, а именно:

1. Изучен теоретический материал об устройствах газорегуляторных пунктов
2. Изучены виды приборов для электрических измерений в газорегуляторных пунктах (ГРП)
3. Проанализированы типы измерительных приборов.

Поэтому, можно считать, что цель по выполнению данной работы достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Электрические измерения : учебник для студ. сред. проф. образования / В.А.Панфилов. – 3-е изд., испр. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – 288с.
2. Методы и приборы для измерения расхода жидкостей и газов : учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции» / В. В. Кулебякин. – Минск : БНТУ, 2017. – 46 с.
3. Метрология и электрические измерения: Учеб. пособие / *Е.Д. Шабалдин*, *Г.К. Смолин, В.И. Уткин, А.П. Зарубин*; Под ред. Е.Д. Шабалдина. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2006. 282с.
4. Электрические измерения : учебное пособие. Рекомендовано ДВ РУМЦ в для студентов направлений подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника, 35.03.06 «Агроинженерия» / О. А. Пустовая, Е. А. Пустовой ; Дальневосточный государственный аграрный университет, электроэнергетический факультет. – Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2021. – 103 [1] с.
5. Электротехнические измерения : учебное пособие / П. К. Хромоин. – М. : ФОРУМ, 2008. – 288 с. : ил. - (Профессиональное образование)
6. Электронные средства измерений электрических величин : [учеб. пособие] / А.С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 104 с.

Приложение



Рис. 1. **Газорегуляторный пункт:**1 – предохранительный сбросной клапан; 2 – кран к сбросному клапану; 3 – задвижка на байпасе; 4 – импульсная трубка конечного давления; 5 – продувочная свеча; 6 – обводная линия (байпас); 7 – регулятор давления; 8 – предохранительно-запорный клапан; 9 – импульсные трубки до и после фильтра; 10 – кран на байпасе; 11 – дифференциальный манометр для замера перепада давления на фильтре; 12 – расходомер; 13 – регистрирующий манометр входного давления; 14-диафрагма; 15 – показывающий манометр выходного давления; 16 – регистрирующий манометр выходного давления; 17 – входная задвижка; 18 – фильтр; 19 – выходная задвижка; 20 – продувочный трубопровод с краном; 21 – манометр на байпасе