

Филиал Государственного бюджетного профессионального
образовательного учреждения Иркутской области
«Иркутский колледж автомобильного транспорта
и дорожного строительства» в поселке Улькан

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.03 Основы автоматизации технологических процессов
по профессии 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и
автоматики**

2020г.

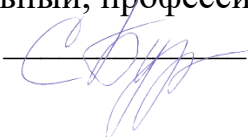
Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине разработаны на основе ФГОС СПО по профессии **15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики** и рабочей программы дисциплины **ОП.03 Основы автоматизации технологических процессов.**

Организация-разработчик: Филиал Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Иркутской области «Иркутский колледж автомобильного транспорта и дорожного строительства» в поселке Улькан

Составитель:

Рыкова Елена Станиславовна, преподаватель ВКК

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии
«Общеобразовательный, профессиональный цикл»

Руководитель МК  Бурлакова С.С.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	5
2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	8
3. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	8
4. ИНСТРУКЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	9

Практическая работа №1
«Поверка преобразователя давления»

Практическая работа №2
«Составить ФСА процесса адсорбции»

Практическая работа №3
«Составить ФСА процесса ректификации»

Практическая работа №4
«Составить ФСА процесса кристаллизации»

Практическая работа №5
«Составить ФСА процесса выпарки»

1. Пояснительная записка

Методические указания по выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины **«Основы автоматизации технологических процессов»** для оказания помощи обучающимся в организации и успешном выполнении практических работ по дисциплине «Астрономия» по профессии 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики.

При изучении учебной дисциплины **«Основы автоматизации технологических процессов»** на проведение практических работ отводится 10 часов.

Освоение содержания учебной дисциплины **«Основы автоматизации технологических процессов»**, обеспечивает достижение студентами следующих *результатов*:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 08. ОК 09. ОК 10. ОК 11. ПК 2.1. ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	- применять производственно-технологическую и нормативную документации. - осуществлять расчет параметров аппаратуры и приборов в схемах автоматического управления; - рассчитывать схемы автоматизированных систем различной степени сложности на базе микропроцессорной техники - формировать план основных мероприятий по обслуживанию системы автоматики.	- основных понятий о гибких автоматизированных производствах, технические характеристики промышленных роботов. - схем промышленной автоматики, телемеханики, связи; - типов и схем аппаратуры управления автоматическими линиями; - правил расчета автоматических регуляторов и исполнительных устройств - типов и схем первичных измерительных преобразователей технологических параметров - назначения, видов и схем передающих измерительных преобразователей; - видов и схемы включения вторичных приборов контроля и регистрации; - принципов выбора средств автоматизации для реализации управляющих систем

Критерии оценивания практической работы

Оценка	Критерии оценки ответа студента
«Отлично»	выставляется в случае полного выполнения работы, отсутствия ошибок, грамотного текста, точность формулировок и т.д.; Продемонстрированы умения применять теоретические знания, правила выполнения задания.
«Хорошо»	выставляется в случае полного выполнения всего объема работ при наличии несущественных ошибок, не повлиявших на общий результат работы и т.д.
«Удовлетворительно»	выставляется в случае недостаточно полного выполнения всех разделов работы, при наличии ошибок
«Неудовлетворительно»	выставляется в случае, если не выполнено задание, допущены принципиальные ошибки, работа выполнена крайне небрежно и т.д.

Уважаемый студент!

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине **Основы автоматизации технологических процессов** созданы Вам в помощь для работы на занятиях, подготовки к практическим занятиям, правильного составления отчетов.

Приступая к выполнению практической работы, Вам необходимо внимательно прочитать ее цели, ознакомиться с краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Отчет о практической работе выполняется по приведенному алгоритму для практических работ (п.3).

Для более эффективного выполнения практических работ необходимо повторить соответствующий теоретический материал, а на занятиях, прежде всего, внимательно ознакомиться с содержанием работы и оборудованием.

Если в процессе подготовки к практическим работам возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, Вы можете обратиться к преподавателю для получения консультаций.

Желаем Вам успехов!

2. Порядок выполнения практических работ

1. Уясните тему и цель практической работы. Внимательно прочтите инструкцию к ней и бланк отчёта о выполнении. Исходя из прочитанного, составьте план действий, необходимый для достижения поставленных целей.
2. Проверьте свою подготовленность к выполнению работы. Если ответы на поставленные вопросы представляют для вас затруднение, то прочтите материал по учебнику.
3. Проверьте наличие необходимого оборудования и материалов.
4. Ознакомившись с описанием практической работы, подумайте, понятны ли вам приёмы осуществления тех или иных операций. Если у вас возникают сомнения, проконсультируйтесь у преподавателя. Если вопросов нет, приступайте к работе.
5. Перед началом работы в отчёте о выполнении заполните свои данные.
6. Выполните предложенные задания.
7. По окончании работы оформите её результаты (в виде таблиц, графиков, диаграмм, словесных описаний, вычислений) в бланке отчёта о выполнении практической работы.

3. Правила оформления отчета при выполнении практической работы

Отчет по практической работе оформляется в рабочих тетрадях и должен содержать:

1. Название работы.
2. Цель работы (указанная в методической разработке цель работы может быть дополнена).
3. Ход работы.

Задание 1

Задание 2 ...

4. Инструкции к выполнению практических работ.

Практическая работа №1

Тема: "Поверка преобразователя давления"

Цель работы:

1. Ознакомиться с принципом действия и устройством преобразователя давления
2. Ознакомиться с методикой и произвести регулировку и поверку сильфонного МС-П.

Теоретическое обоснование

1. Принцип действия преобразователя давления МСП

Назначение

Преобразователи давления входят в общий комплекс унифицированной системы взаимозаменяемых компенсационных преобразователей ГСП и используются в комплекте с вторичными приборами, регуляторами и другими устройствами автоматики, машинами централизованного контроля, и системами управления, работающими от стандартного пневматического выходного сигнала 0,2—1 кгс/см².

Преобразователь давления – прибор, предназначенный для работы в системах автоматического управления, контроля и регулирования производственных процессов с целью выдачи информации об измеряемом давлении или зарядении газа, или жидкости в виде унифицированного аналогового выходного сигнала.

Технические характеристики

Рабочий диапазон изменения выходного сигнала от 0,2 до 1 кгс/см².

Питание приборов производится очищенным от пыли, влаги и масла сжатым воздухом под давлением $1,4 \pm 0,14$ кгс/см². Расход воздуха питания преобразователей, в установившемся режиме превышает 3 л/мин.

Температура «точки росы» воздуха питания должна быть не менее чем на 10°С ниже температуры воздуха, окружающего прибор.

Предельное расстояние передачи выходного сигнала по трассе 300 м (внутренний диаметр трубки 6—8 мм).

Зона нечувствительности, то есть, изменение измеряемой величины, необходимое для получения заметного изменения выходного сигнала, не должна превышать 0,1% диапазона измерений.

В зависимости от используемого усилительного реле приборы предназначены для работы в следующих окружающих условиях: приборы предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от —50 до +50° С.

Датчики могут работать при отрицательной температуре только в том случае, если исключены: высаживание конденсата из измеряемой среды (для датчиков, измеряющих давление газообразных сред); замерзание, кристаллизация среды или выкристаллизовывание из нее отдельных компонентов (для датчиков, измеряющих давление жидкостей).

Для измерения параметров вязких, горячих, кристаллизующихся сред и сред, агрессивных по отношению к указанным ниже материалам, манометры с верхними пределами измерений не выше 600 кгс/см^2 (кроме манометров абсолютного давления), мановакуумметры и вакуумметры по согласованию с заводом-изготовителем поставляются в комплекте с разделительными устройствами, изготовленными из материалов, предусмотренных техническими условиями на эти устройства.

Для изготовления сопротивляющихся с измеряемой средой деталей приборов (кроме манометров сверхвысокого давления) применяются нержавеющие стали.

Вес манометров сверхвысокого давления не более 8 кг, остальных приборов — не более 7 кг.

Преобразователи могут применяться во взрывоопасных помещениях.

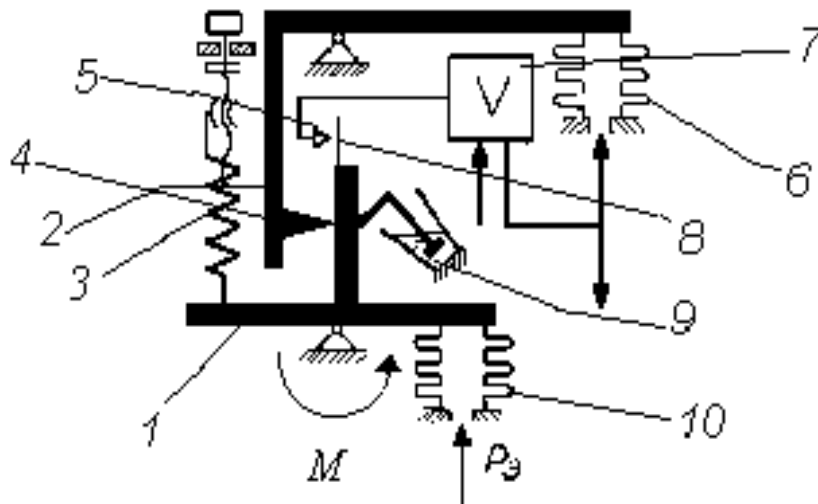
По устойчивости к механическим воздействиям преобразователи изготавливаются в обыкновенном исполнении по ГОСТ 12997-76.

Принцип действия

Пневмосиловой преобразователь предназначен для непрерывного преобразования усилия, развиваемого чувствительным элементом преобразователя, в стандартный пневматический выходной сигнал и может использоваться в различных преобразователях, в которых изменение измеряемого параметра может быть преобразовано в изменение силы. Пневмосиловой преобразователь может быть использован также как самостоятельное изделие.

Принцип действия прибора основан на пневмосиловой компенсации.

Измеряемое давление или разрежение преобразуется на чувствительном элементе измерительного блока в пропорциональное усилие, которое автоматически уравнивает усилием, развиваемым давлением сжатого воздуха в сильфоне обратной связи. Это давление является выходным сигналом преобразователя. Преобразователи построены по блочному принципу. Основным блоком преобразователя является пневмосиловой преобразователь. Принципиальная схема пневмосилового преобразователя представлена на рисунке 1. Усилие с которым измерительный блок воздействует на пневмосиловой преобразователь, создает момент M , вызывающий незначительное перемещение рычажной системы передаточного механизма и связанной с рычагом 1 заслонки 8, относительно неподвижного сопла 5.



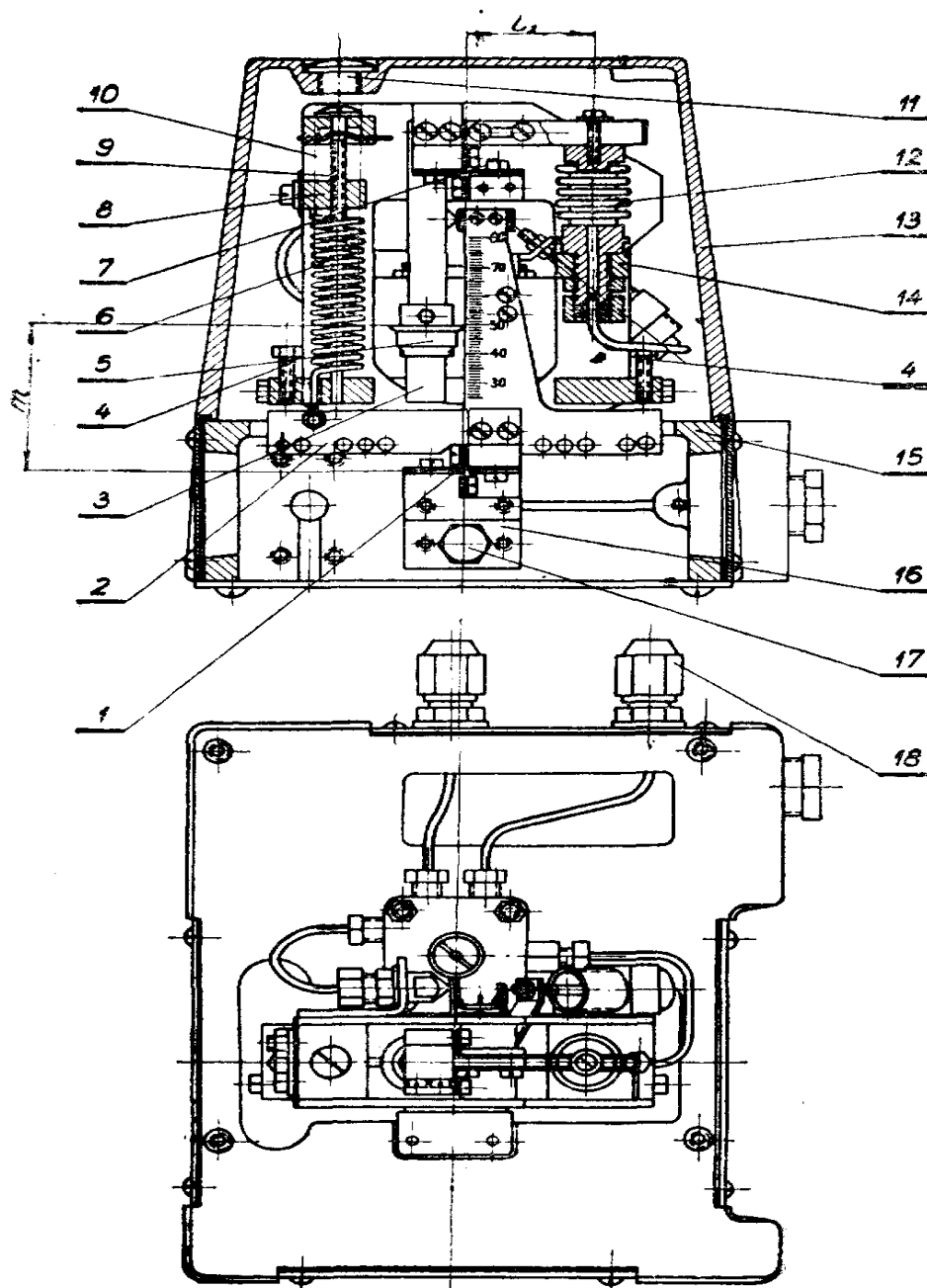
1,2 – Рычаг передаточного механизма; 3 – Пружина корректора нуля; 4 – Подвижная опора; 5 - Сопло; 6 – Сильфон обратной связи; 7 - Пневмореле; 8 - Заслонка; 9 - Демпфер; 10 – Чувствительный элемент; P1 – Давление питания; P2 – Выходной сигнал; P3 – Измеряемое давление или разрежения; M – Момент воздействующий на преобразователь;

Рисунок 1 – Схема пневматическая принципиальная измерительного преобразователя и пневмосилового преобразователя давления.

Возникший в линии сопла сигнал, управляет давлением, поступающим с пневмореле 7, в сильфон обратной связи 6.

Пневмосилового преобразователь (рисунок 2) состоит из следующих основных элементов: передаточного механизма, сильфона обратной связи, индикатора рассогласования и пневмореле.

Передаточный механизм смонтирован между двумя платами 10. Усилие передается от Т – образного рычага 2 к Г – образному рычагу 3 через подвижную опору 5



1—Перекрестие ленточное; 2—Рычаг Т-образный; 3—Рычаг Г-образный; 4—Упор; 5—Опора подвижная; 6—Пружина корректора нуля; 7—Перекрестие ленточное; 8—Колодка; 9—Винт корректора нуля; 10—Плата; 11—Заглушка; 12—Сильфон обратной связи; 13—Кожух; 14—Колодка; 15—Рама; 16—Колодка; 17—Болт конический; 18—Штуцер; 19—Пневмореле; 20—Демпфер.

Рисунок 2 - Преобразователь пневмосиловой

2. Принцип действия вторичного прибора ПКР

Назначение

Прибор контроля пневматический регистрирующий ПКР.1 предназначен для непрерывной записи на ленточной диаграмме и показания по шкале величины одного, ПКР.2 – двух параметров, изменение которых преобразовано в изменение давления воздуха от 20 до 100 кПа (от 0,2 до 1,0

кгс/см²).

Приборы применяются в схемах автоматического контроля управления и регулирования теплоэнергетических параметров технологических процессов: давления, перепада давления, расхода уровня, разрежения, температуры, состава и свойств веществ.

Технические характеристики

Диапазон изменения входного сигналов от 20 до 100 кПа (от 0,2 до 1,0 кгс/см²)

Предел допускаемой основной погрешности, выраженной в процентах от номинального диапазона изменения входного сигнала, не должен превышать $\pm 0,5$ для приборов с классом точности 0,5 и $\pm 1,0$ для приборов с классом точности 1,0.

Приборы изготавливаются с линейными диаграммами и шкалами 0-100. Шкалы и диаграммы в соответствии со стандартными рядами для манометров дифференциальных, в том числе расходомеров, манометров, вакуумметров, мановакуумметров, оговоренные заказами, поставляются в комплекте прибора.

Скорость перемещения диаграммной ленты 20 мм/ч (40, 60 или 1200 мм/ч по спецификации заказа)

Приборы могут работать в среде с относительной влажностью до 80% при температуре от минус 10 до плюс 60⁰С. Давление воздуха питания приборов (140 $\pm$ 14) кПа (1,4 $\pm$ 0,14 кгс/см²).

Содержание в воздухе питания пыли, масла, влаги и агрессивных примесей должно соответствовать классам загрязнённости 0 или 1.

Длина шкалы 100 мм.

В приборах синхронный двигатель привода диаграммы питается от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц.

Масса приборов не превышает:

ПКР.1 – 4,0 кг.

ПКР.2 – 4,5 кг.

Расход воздуха питания, не более

ПКР.1 – 1,3 л/мин.

ПКР.2 – 3,0 л/мин[8].

Принцип действия

Прибор состоит из следующих основных узлов:

- измерительного механизма (преобразователя P/α);
- лентопротяжного механизма; редуктора с электродвигателем; пневматического разьёма;
- механизма перемещения каретки с пером и стрелкой;
- дроссельной колодки; шасси; корпуса.

Принцип действия измерительного механизма приборов основан на методе силовой компенсации, при котором момент, развиваемый чувствительным элементом, уравнивается моментом пружины обратной связи. Принципиальные схемы приборов приведены на рисунках 3 и 4.

Входной сигнал в виде сжатого воздуха поступает в сильфон 10.

Усилие, развиваемое сильфоном, передается на рычаг 12, который, поворачиваясь вокруг упругой опоры II, перекрывает сопло 3.

Изменение входного сигнала вызывает изменение зазора между соплом и рычагом, что приводит к изменению давления в линии сопла, а следовательно, и в полости цилиндра. 9 пневматического сервомеханизма. Изменение давления в цилиндре вызывает перемещение поршня 8 уплотненного мембраной 7. Поступательное движение поршня с помощью реечной передачи преобразуется во вращательное движение выходного вала 6, на котором закреплён шкив 5, приводящий в движение посредством тросика 4 каретку с пером и стрелкой. Поршень сервомеханизма будет перемещаться, поворачивая выходной вал и тем самым менять натяжение пружины обратной связи до тех пор, пока создаваемый натяжением пружины момент не уравнивает момент, создаваемый сильфоном. Новому состоянию равновесия соответствует новое положение стрелки прибора.

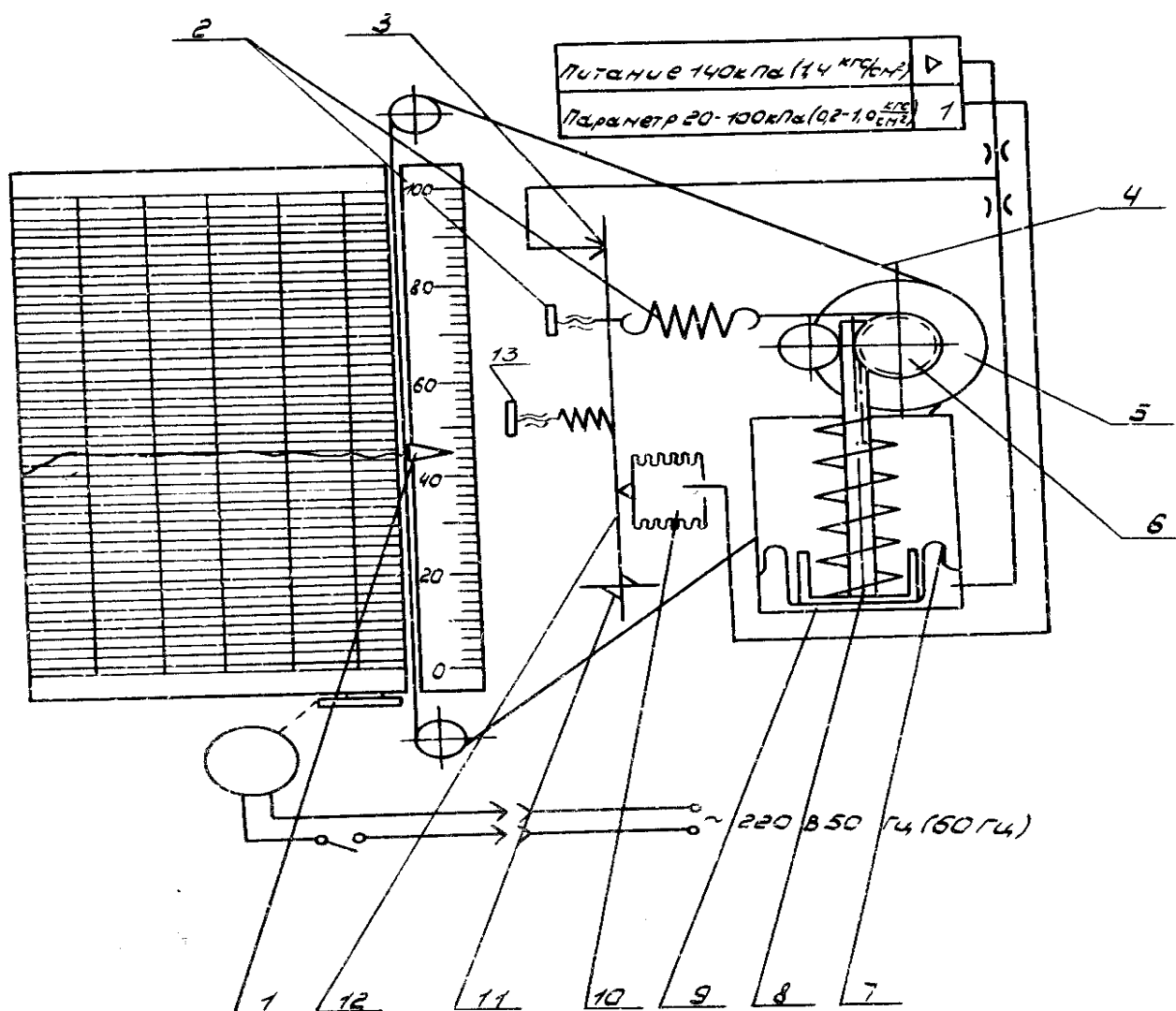


Рисунок 3 - Принципиальная схема прибора ПКР.1

Назначение

Манометр предназначен для измерения давления рабочей среды.

Принцип действия

Принцип действия манометра основан на зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией одновитковой трубчатой пружины 10 (рисунок 5).

Измеряемое давление, поступающее через штуцер держателя 18 в пружину, вызывает перемещение ее свободного конца с наконечником 6, которое при помощи поводка 4 и трибко - секторного механизма 2 преобразуется в поворот стрелки 14, напрессованной на конусную поверхность трибки 15.

Для выбора люфтов в механизме служит спиральная пружина 7, которая при сборке манометра закручена на 1 ... 1,5 оборота трибки.

Механизм манометра за нижнюю пластинку 8 крепится двумя винтами 9 к держателю, который в свою очередь крепится двумя винтами 5 к корпусу 17 манометра.

Все винты поставлены на клее БФ-4. Циферблат 13 и стекло 12 крепятся в корпусе при помощи разжимного кольца 11.

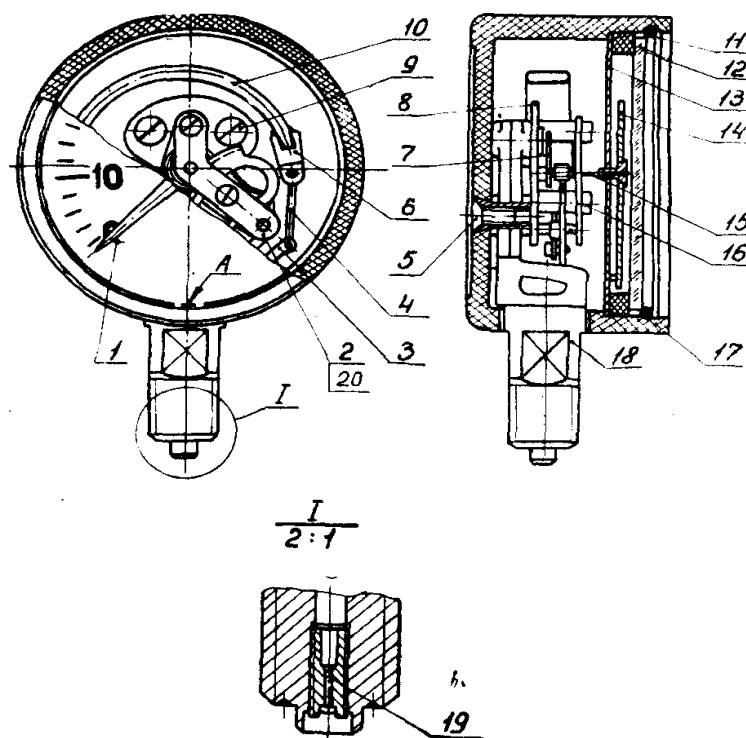
Для сглаживания пульсаций быстроизменяющегося давления и предохранения полости трубчатой пружины от засорения служит демпфер 19.

Манометры с демпфером поставляются только по требованию заказчика.

С целью компенсации растяжки трубчатой пружины и отхода стрелки от нулевого деления упор 1 и нулевое деление шкалы смещены в сторону увеличения показаний на величину абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

Манометр имеет место для пломбирования (А), исключающее возможность доступа внутрь прибора без повреждения пломбы.

Опломбированные манометры поставляются по требованию заказчика. Регулировка манометра производится изменением длины хвостовика зубчатого сектора 3 и поворотом механизма в пазах нижней пластинки .



1 — упор; 2 — трибно-секторный механизм; 3 — зубчатый сектор; 4 — поволок; 5 — винт; 6 — наконечник; 7 — спиральная пружина; 8 — нижняя пластинка; 9 — винт; 10 — трубчатая пружина; 11 — разжимное кольцо; 12 — стекло; 13 — циферблат; 14 — стрелка; 15 — трубка; 16 — винт; 17 — корпус; 18 — держатель; 19 — демпфер; 20 — верхняя пластинка

Рисунок 5 - Конструкция манометра

Манометр образцовый типа МО

Действие прибора основано на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией одновитковой трубчатой пружины, перемещение свободного конца, в которой передаточным механизмом преобразуется в угловое перемещение стрелки.

Шкала прибора имеет 400 условных единиц. Кроме того, она продолжена за конечные отметки на 5 условных единиц. Дополнительные деления служат для отсчета отклонения показаний поверяемых рабочих приборов на нуле и верхнем пределе измерений.

Прибор имеет корректор нуля, обеспечивающий диапазон корректировки от 8 до 16 условных единиц. При выпуске из производства корректор обеспечивает перемещение стрелки от нулевой отметки не менее чем на 4 условные единицы в каждую сторону.

Для предохранения трубчатой пружины, стрелки и передаточного механизма от деформаций или смещений, возникающих при вакуумировании и транспортной тряске и приводящих к нарушению регулировки, в приборах с верхним пределом измерений до 25 кгс/см² предусмотрен арретир .

4. Принцип действия редуктора давления и задатчика

4.1 Редуктор давления РДФ с фильтром

Назначение

Редуктор давлений с фильтром РДФ-3 предназначен для регулирования и автоматического поддержания давления воздуха, необходимого для питания приборов и средств автоматизации, а также для очистки воздуха от пыли, масла и влаги.

Редуктор применяется для питания сжатым воздухом одного прибора или контура регулирования и рассчитан для работы при температуре окружающей среды от минус 50 до плюс 60 °С и относительной влажности до 95 % при температуре 35 °С и при более низких температурах, без конденсации влаги. Редуктор выпускается двух модификаций:

РДФ-3-1—с манометром (основная модификация);

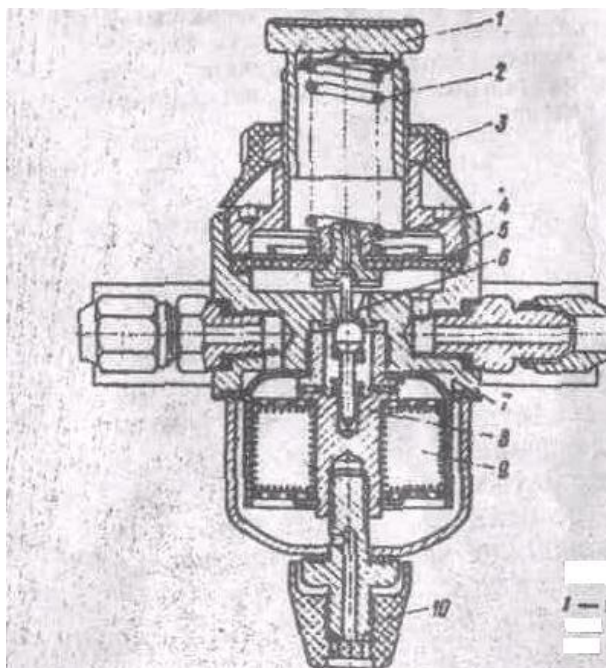
РДФ-3-2 — без манометра, но с заглушенным резьбовым отверстием под манометр. Кроме того, редуктор может выпускаться в исполнении для тропического климата РДФ-3-1 Т, РДФ-3-2Т.

Технические характеристики

Максимальный расход воздуха, м ³ / h	1,6
Допускаемое давление питания, МПа	0,25—0,6
Пределы регулирования давления на выходе, МПа	0,02—0,2
Допускаемое отклонение выходного давления при температуре окружающего воздуха (20±5) °С, МПа, при изменении:	
входного давления воздуха от 0,25 до 0,8 МПа	
расхода воздуха от 0,15 до 1,6 м ³ /h	0,01
Отклонение выходного давления при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С, МПа	0,002
Степень загрязненности воздуха на выходе:	
содержание твердых частиц размером 5—10 μm, mg/m ³ , не более	2
Габаритные размеры, mm, не более:	
с манометром	140x115X98
без манометра	140X115X64
Масса, kg, не более:	
с манометром	0,71
без манометра	0,64

Принцип действия

Редуктор — комбинированный малогабаритный прибор, в котором очищается воздух при прохождении через фильтр 9 (рисунок 5), состоящий из ультрасупертонкого стеклянного волокна, и регулируется давление воздуха с автоматическим поддержанием его на заданном уровне.



1-колпачок; 2-пружина; 3-контргайка; 4-клапан предохранительный; 5-мембрана; 6-клапан конический; 7-основание; 8-шпindelь; 9-фильтр; 10-пробка
Рисунок 6 - Редуктор давления с фильтром РДФ-3

Давление воздуха понижается за счет дросселирования его в зазоре между коническим клапаном 6 и седлом основания 7, который образуется во время работы прибора.

Автоматическое регулирование выходного давления основано на уравнивании им силы сжатия пружины 2 при помощи воздействия на мембрану 5. При нарушении равновесного состояния, возникающего из-за изменения расхода или входного давления, мембрана прогибается в соответствующую сторону и воздействует на конический клапан, вызывая изменение зазора между ним и седлом. Благодаря этому количество воздуха, поступающего в камеру выходного давления, изменяется так, что оно восстанавливается до прежней величины с небольшим отклонением, обусловленным новым равновесным положением мембраны и соответственно новой силой сжатия пружины.

При чрезмерном повышении выходного давления срабатывает предохранительный клапан 4, выпуская излишек воздуха через отверстие в колпачке 1 в атмосферу.

4.2 Задатчик

Назначение

Панель управления типа ПП12.2 (рисунок 6) в комплекте с вторичными приборами и регуляторами предназначен для реализации одноконтурных и каскадных схем регулирования и управления теплоэнергетическими параметрами технологического процессов.

В одноконтурных схемах регулирования осуществляется дистанционное ручное управление исполнительным механизмом, автоматическое управление с постоянным заданием, автоматическое управление с программным заданием, а также плавный переход с ручного управления на автоматическое и обратно.

В каскадных схемах регулирования осуществляются: дистанционное ручное управление исполнительным механизмом, автоматическое управление с постоянным заданием основного и вспомогательного параметров; автоматическое управление с программным заданием основного и вспомогательного параметров; каскадное управление, а также плавный переход с ручного управления на автоматическое и обратно.

Технические характеристики

Рабочий диапазон изменения входного и выходного аналоговых сигналов (0,02...0,1) МПа.

Класс точности двух стрелочного показывающего манометра 1,5. Предел измерений манометра (0,02...0,1) МПа.

Давление воздуха питания $(0,14 \pm 0,014)$ МПа. Расход воздуха в установившемся режиме не менее 4,5 л/мин.

Дальность передачи пневматического сигнала по трубопроводу с внутренним диаметром 6мм до 300 мм. Габаритные размеры 1605605228 мм. Масса панели не более 4,5 кг.

Непостоянство задания в течение 48 ч не более $\pm 0,0005$ МПа. Габаритные размеры 415415120 мм. Масса не более 0,35 кг.

Вероятности безотказной работы панели в течение 2000 ч при равна 0,95.

Панель может работать в пожаро- и взрывоопасных помещениях.

Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха $(5.....50)^{\circ}\text{C}$; относительная влажность $(30....80)\%$.

Принцип действия

Конструкция панели показана на рисунке 7.

На лицевой панели 1 расположены задатчики ЗД1, ЗД2, манометр МН1, переключатель П2. Реле РВ1-РВ4, клапаны К1, К2 и штуцера внутренних соединений смонтированы на плате 3, в который имеются каналы. С помощью этих каналов и соединительных трубок 6 осуществляется коммутация между элементами. Плата соединяются с дном 4, на котором расположены переключатель П1 и штуцера 5 внешних соединений. Все узлы панели закрыты кожухом 7. Управление работой панели осуществляется с помощью переключателя П2, которые выдает командные сигналы на выключающие реле РВ1-РВ4. Последние подключают задатчики ЗД1 и ЗД2 к манометру типа МН1 и внешним штуцерам панели в

соответствие с необходимым режимом работы.

При уменьшении затяжки пружины 10 и соответствующем уменьшении давления в камерах Б и Д или при увеличении выходного давления, например вследствие давления питания и при неизменной затяжке пружины 10, увеличивается проходное сечение пары «сопло-заслонка» 5, и давление на выходе задатчика уменьшается.

Задатчик монтируется на щите, пульте или панели прибора .

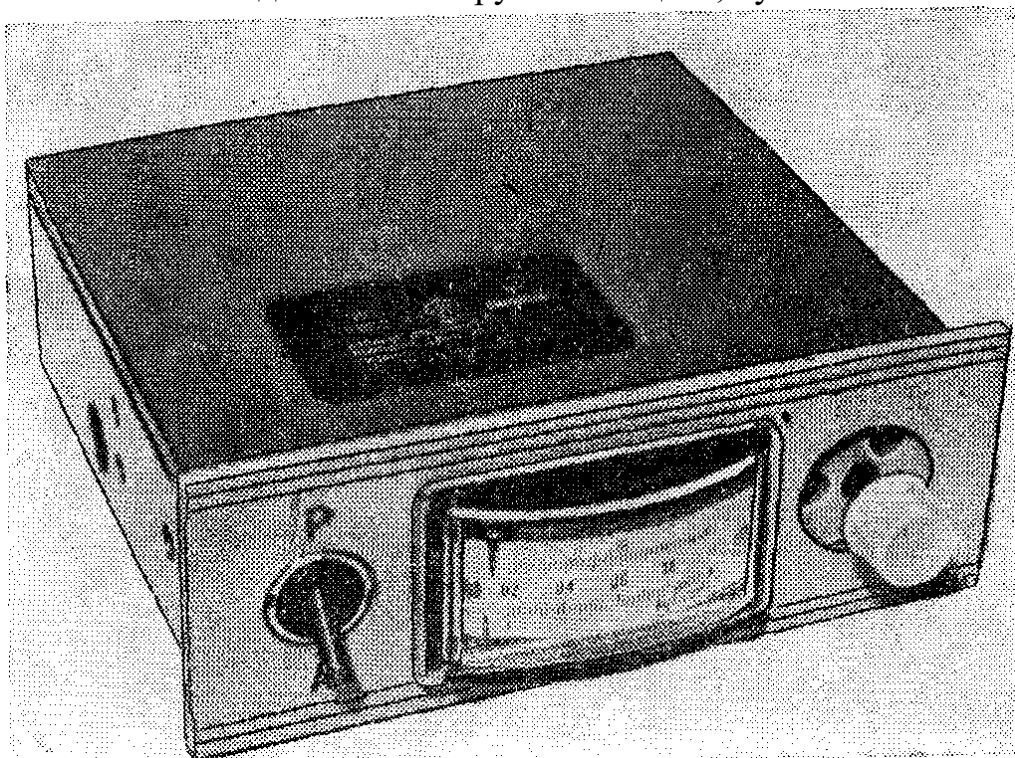


Рисунок 6 - Панель управления пневматическая дистанционная типа ПП12.2

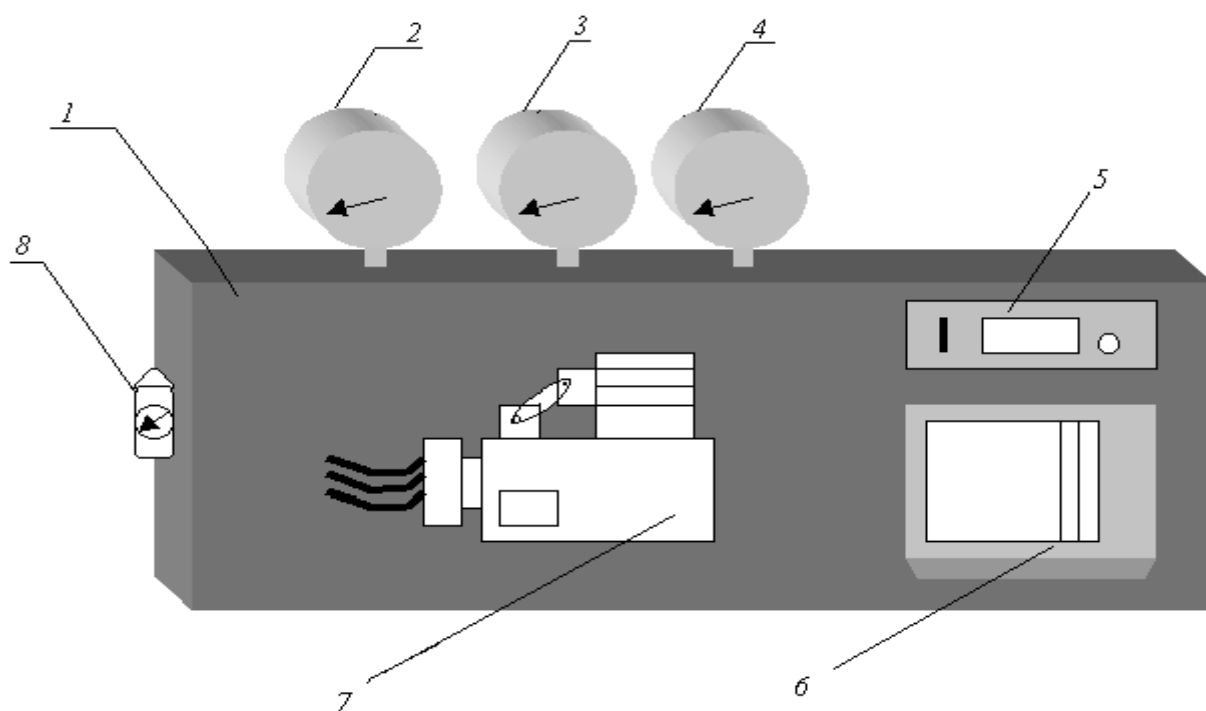
Ход работы

Назначение лабораторного стенда

Лабораторный стенд предназначен для изучения конструкции и регулировки преобразователя давления типа МСП.

Лабораторный стенд представляет собой совокупность измерительных приборов: преобразователя давления МСП, задатчика, манометров и вторичного прибора ПКР.2. Все выше перечисленные устройства взаимодействуют между собой по определённой схеме.

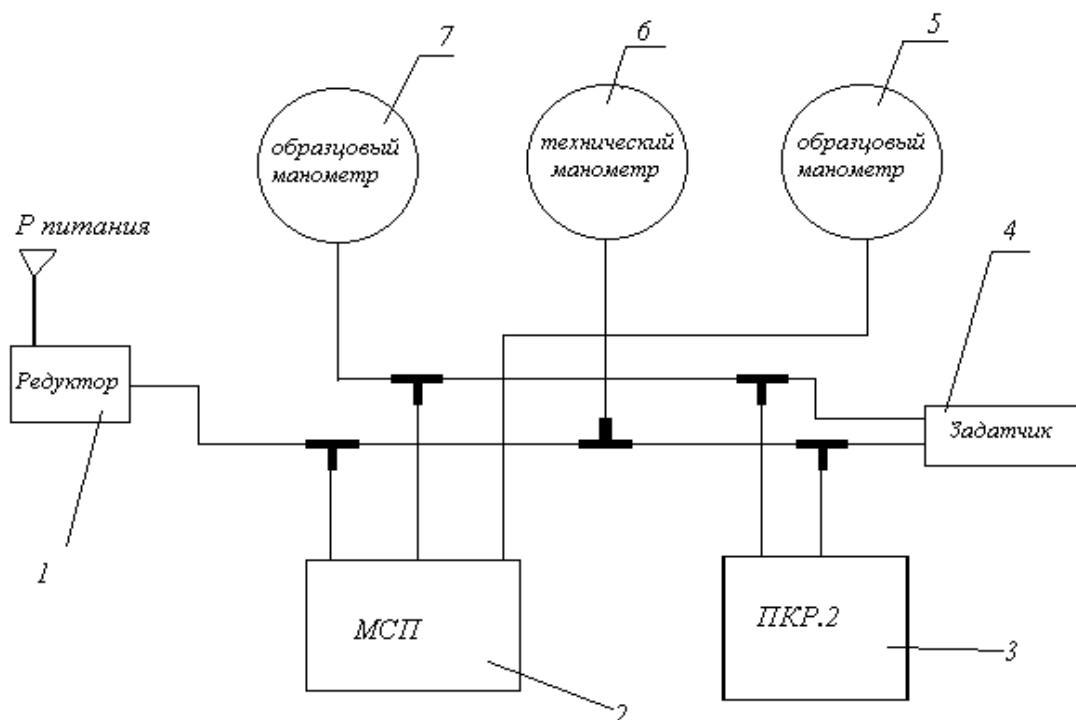
Общий вид лабораторного стенда



- 1 - Корпус лабораторного стенда;
- 2,4 - Образцовый манометр типа МТИ;
- 3- Технический манометр типа МТП - 160;
- 5 – Задатчик типа ПП 12.2;
- 6 – Вторичный прибор ПКР.2;
- 7 – Преобразователь давления МСП;
- 8 - Редуктор;

Рисунок 17 – Общий вид лабораторного стенда

Принципиальная пневматическая схема стенда



- 1 – Редуктор РДФ – 3 - 1
- 2 – Преобразователь давления с пневматическим выходным сигналом типа МСП
- 3 – Вторичный прибор контроля и регистрации ПКР.2
- 4 – Задатчик типа ПП12.2
- 5,7 – образцовые манометры типа МТИ
- 6 – технический типа МТП – 160

Рисунок 18 – Принципиальная пневматическая схема

Питание приборов осуществляется очищенным от пыли и масла сжатым воздухом при давлении $1,4 \text{ кгс/см}^2 \pm 0.14 \text{ кгс/см}^2$ ($140 \text{ кПа} \pm 14 \text{ кПа}$).

На лабораторный стенд подается сжатый воздух (давление должно быть не ниже 140 кПа), который проходя через редуктор, поступает на: преобразователь давления МСП; вторичный пневматический прибор ПКР.2; технический манометр МТП и на задатчик ПП12.2.

Задатчик ПП12.2 служит для имитации измеряемого давления, подаваемого на вход поверяемого прибора для изменения его в диапазоне от 20-100 кПа.

Воздух с задатчика поступает на преобразователь давления МСП, вторичный пневматический прибор ПКР.2 и на образцовый манометр.

После того как воздух поступил на преобразователь давления МСП с его выхода, воздух подается на образцовый манометр.

Произвели поверку преобразователя давления с пневматическим выходным сигналом типа МСП.

Соединения устройств осуществляется с помощью металлических или пластиковых трубок с внутренним диаметром 4 или 6 мм, и

соответственно с наружным 6 или 8 мм, которые присоединяются к устройствам с помощью специальных штуцеров.

Трубки не должны быть перегнуты, помяты и потрескавшиеся.

Для эффективной работы стенда необходимо, чтобы:

- приборы обеспечивали достаточную точность показаний;
- трубные проводки обеспечивали подачу воздуха без потерь;

Подготовка лабораторного стенда к работе

Перед запуском лабораторного стенда необходимо проверить:

- герметичность трубной проводки;
- наличие напряжения питания вторичного прибора.

После выполнения выше перечисленных условий следует включить компрессор и в соответствии с правилами поверки произвести настройку и регулировку прибора. Значения проверки записать в таблицу.

Таблица 3 - Результаты поверки

Значение измеряемой величины кгс/см ²	Показания образцового прибора кгс/см ²		Абсолютная погрешность		Вариация
	прямой ход	обратный ход	прямой ход	обратный ход	

Вывод о годности ИП.

Контрольные вопросы

1. Расшифровать МС-П
2. Принцип действия преобразователя
3. Чему равен выходной сигнал преобразователя?
4. Чему равно давление питания преобразователя?
5. Как произвести настройку «нуля»?
6. Как можно изменить предел измерения преобразователя?
7. С каким вторичным прибором может работать преобразователь?
8. Для чего необходим в преобразователе демпфер?

Практическая работа №2

Тема: «Составить ФСА процесса адсорбции»

Цель: научиться строить функциональные схемы автоматизации

Задание:

1. По предложенным исходным данным построить функциональную схему автоматизации процесса адсорбции.
2. Выбрать методы измерения технологических параметров.
3. Выбрать технические средства автоматизации.
4. Определить приводы исполнительных механизмов регулирующих и запорных органов технологического оборудования.
5. Определить положение тса на щитах, пультах, технологическом оборудовании и т.п.

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой функциональная схема автоматизации?
2. Какие сведения можно получить при прочтении функциональной схемы автоматизации?
3. Какие способы могут быть применены при изображении элементов и средств автоматизации на функциональных схемах автоматизации?
4. Какую последовательность рекомендуется соблюдать при чтении схем автоматизации?
5. Что представляет собой процесс адсорбции?
6. Какие бывают адсорбции?
7. Для чего применяют процесс абсорбции?
8. Что такое коэффициент распределения и что он характеризует?
9. Как определить скорость абсорбции?

Практическая работа №3

Тема: «Составить ФСА процесса ректификации»

Цель: научиться строить функциональные схемы автоматизации

Задание:

1. По предложенным исходным данным построить функциональную схему автоматизации.
2. Выбрать методы измерения технологических параметров.
3. Выбрать технические средства автоматизации.
4. Определить приводы исполнительных механизмов регулирующих и запорных органов технологического оборудования.
5. Определить положение тса на щитах, пультах, технологическом оборудовании и трубопроводах и т.п.

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой функциональная схема автоматизации процесса ректификации?
2. Какие сведения можно получить при прочтении функциональной схемы автоматизации?

3. Какие способы могут быть применены при изображении элементов и средств автоматизации на функциональных схемах автоматизации?
4. Какую последовательность рекомендуется соблюдать при чтении схем автоматизации?
5. Каково назначение процесса ректификации?
6. Какие аппараты используют в ректификационных установках?
7. Какие виды колонн применяют для ректификации под вакуумом и как они работают?
8. Какие конструкции ректификационных колонн применяются?

Практическая работа №4

Тема: «Составить ФСА процесса кристаллизации»

Цель: научиться строить функциональные схемы автоматизации

Задание:

1. По предложенным исходным данным построить функциональную схему автоматизации.
2. Выбрать методы измерения технологических параметров.
3. Выбрать технические средства автоматизации.
4. Определить приводы исполнительных механизмов регулирующих и запорных органов технологического оборудования.
5. Определить положение тса на щитах, пультах, технологическом оборудовании и трубопроводах и т.п.

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой функциональная схема автоматизации процесса кристаллизации?
2. Какие сведения можно получить при прочтении функциональной схемы автоматизации?
3. Какие способы могут быть применены при изображении элементов и средств автоматизации на функциональных схемах автоматизации?
4. Какую последовательность рекомендуется соблюдать при чтении схем автоматизации?
5. В результате переохлаждения в расплаве появился зародыш, имеющий критический размер. Какие факторы могут привести к росту этого зародыша?
6. При каких условиях охлаждения можно получить аморфный слиток?
7. При каких условиях охлаждения можно получить монокристаллический слиток?
8. Как можно управлять плотностью дефектов кристаллической решетки в процессе кристаллизации?

Практическая работа №5

Тема: «Составить ФСА процесса выпарки»

Цель: научиться строить функциональные схемы автоматизации

Задания:

1. По предложенным исходным данным построить функциональную схему автоматизации.
2. Выбрать методы измерения технологических параметров.
3. Выбрать технические средства автоматизации.
4. Определить приводы исполнительных механизмов регулирующих и запорных органов технологического оборудования.
5. Определить положение тса на щитах, пультах, технологическом оборудовании и трубопроводах и т.п.

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой функциональная схема автоматизации?
2. Какие сведения можно получить при прочтении функциональной схемы автоматизации?
3. Какие способы могут быть применены при изображении элементов и средств автоматизации на функциональных схемах автоматизации?
4. Какую последовательность рекомендуется соблюдать при чтении схем автоматизации?
5. В чем назначение процессов выпаривания?
6. Какие возможны способы выпаривания?
7. Какие элементы входят в установку однократного выпаривания непрерывного действия?