

Министерство образования и науки РТ  
ГАПОУ Бугульминский машиностроительный техникум

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ 03.01 Теоретические основы  
технического обслуживания и эксплуатации автоматических и мехатронных  
систем управления

для студентов специальности  
15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств  
(по отраслям)

Бугульма, 2023



## Содержание

Пояснительная записка	3
1 Цели и задачи курсового проекта	5
1.1 Структура курсового проекта	6
1.2 Подведение итогов и организация защиты курсового проекта	19
1.3 Критерии оценки курсового проекта	20
Список используемой литературы	21
Приложение	

## Пояснительная записка

Согласно учебному плану студенты специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств» (по отраслям) выполняют курсовой проект (КП).

Перед выполнением работы студентам необходимо изучить теоретический материал по программе курса, методические указания.

При выполнении практической части необходимо:

- внимательно прочитать задание,
- определить, какие вопросы охватывает данное задание,
- изучить теоретический и нормативный материал в соответствии с условиями задания,
- представить в письменном виде решение практического задания.

Тему для курсового проекта студент подбирает себе самостоятельно, затем тема закрепляется приказом по техникуму. Работы сдаются преподавателю на рецензию в полном объеме. Не зачтенные, неудовлетворительно выполненные курсовые работы нужно исправить или переделать в зависимости от указаний преподавателя и представить на проверку вторично.

В состав проекта входят: пояснительная записка (описания, расчеты, технологические карты, рисунки, эскизы и т. п.) и графические материалы (чертежи).

Структура пояснительной записки: обложка, титульный лист (представлен в приложение А), задание на курсовое проектирование, оглавление, основная часть с введением, текстом пояснительной записки с таблицами, графиками, схемами, рисунками, эскизами и заключением, перечень использованной литературы и нормативных документов.

Проектные материалы должны удовлетворять заданию, быть тщательно отработаны учащимися и проверены руководителем.

В соответствии ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления», текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Обязательным является выполнение рамки и основной надписи. Цвет шрифта - черный. Размер шрифта (кегель) - не менее 12. ГОСТ не определяет тип шрифта, но обычно - Times New Roman. Размеры полей: правое - не менее 0,3 – 0,5 мм от рамки, верхнее и нижнее - не менее 20 мм, левое - не менее 30 мм.

Заголовки разделов, подразделов, пунктов печатают с абзацного отступа с прописной буквы, не подчеркивая, без точки в конце строки. Максимальная длина текста в строке заголовка раздела должна быть меньше на 10 мм, чем в основном тексте. Вторая и последующие строки заголовка раздела начинаются с абзацного отступа. Если заголовок состоит из двух предложений, предложения разделяют точкой. Нумеровать разделы и подразделы необходимо арабскими цифрами в сквозной нумерации.

По ГОСТ 7.32-2001 главы основной части работы не являются структурными элементами - таким элементом (наряду с рефератом (т.е. аннотацией), содержанием, введением, заключением, списком использованных источников, приложением и др.) является только вся основная часть в целом. По ГОСТ 7.32-2001 заголовки структурных элементов работы располагают в середине строки без точки в конце и печатают заглавными буквами без подчеркивания. Каждый структурный элемент следует начинать с новой страницы. Содержание включает введение, наименование всех глав, параграфов, пунктов, заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы работы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы. Формулы и уравнения следует выделять из текста в отдельную строку. Над и под каждой формулой или уравнением нужно оставить по пустой строке. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:),

или других математических знаков, причем этот знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «х». Допускается выполнение формул и уравнений рукописным способом черными чернилами.

В конце работы следует привести список литературы, использованной при выполнении работы.

Все иллюстрации (эскизы, схемы и т.д.) в КП должны быть обозначены. Под иллюстрацией необходимо писать слово «Рисунок» и указывать номер его. Нумеровать рисунки следует в пределах задания арабскими цифрами. Рисунки могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и записывают следующим образом: «Рисунок 1-График логарифмической фазо-частотной характеристики». Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках, например, « в формуле (1)». Таблицы в тексте нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерации. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте пояснительной записки, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием номера. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа. В том случае, если вы продолжаете таблицу на следующем листе, тогда на той странице, на которой вы продолжаете таблицу нужно в правом верхнем углу пояснить, что таблица продолжается. Например, напечатать вверху страницы «Продолжение таблицы 1.2»

## 1 Цели и задачи курсового проекта

Целью КП является закрепление теоретических знаний, отработка навыков работы с нормативными документами, выработка умения применять теоретические положения и нормативную базу при решении конкретных практических задач.

Задания направлены на освоение различных тем курса с целью наиболее полного охвата материала.

Написание и защита курсовых проектов является одной из наиболее эффективных форм контроля теоретической подготовки студентов и ее приложения к решению практических производственных задач. Тематика курсовых проектов имеет направленность на производство и связана с реальными объектами автоматизации.

Целями курсового проекта являются:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний по профессиональному модулю «Эксплуатация систем автоматизации»;

- углубление навыков ведения студентами самостоятельной исследовательской работы;

- широкое использование различных источников информации (техническая литература и документация по технологическим процессам и объектам и т.д.);

- изучение и практическое использование современных методов аналитической и проектной работы в области монтажа, наладки и эксплуатации систем автоматизации.

Качество выполнения работы зависит от того, насколько студент овладел навыками сбора исходной информации, ее обработки, анализа и способности сформулировать научно обоснованные выводы, лежащие в основе разработки проектных решений и рекомендаций. Большую помощь при написании работы могут оказать периодические издания такие, как журналы «Современные технологии автоматизации», «Современная электроника» и др.

## 1.1 Структура курсового проекта

Рекомендуемая структура курсового проекта включает следующие элементы в порядке их расположения:

Введение

1 Общая часть

2 Технологическая часть

Заключение

Список литературы

Графическая часть (выполняется на 2 листах формата А1)

Задание на курсовой проект представление в приложении Б.

Содержание располагается сразу за заданием по курсовому проектированию и представляет собой узловые разделы курсового проекта. Против названий разделов и их параграфов проставляются номера страниц по тексту.

Во введении обосновывается выбор темы, ее актуальность, формулируется цель работы и вытекающие из нее задачи. Возможно написания основных терминов. Ориентировочный объем введения составляет 2 – 3 страниц.

В основной части проекта подробно раскрывается содержание темы: дается характеристика технологического процесса и технологического оборудования, производится выбор контролируемых, регулируемых и сигнализируемых величин с учетом протекания технологического процесса, производится выбор средств автоматизации с их обоснованием, описывается схемы объекта, описывается эксплуатация и монтаж элементов автоматических устройств систем управления.

Структура и содержание основной части зависит от выбранной темы работы и специфики ее выполнения. Основная часть состоит из 6-и разделов, рекомендации, по содержанию которых приводятся ниже.

1 Общая часть

1.1 Характеристика объекта автоматизации

В данном подразделе дается краткая характеристика объекта, описывается технологический процесс (если имеется), а также назначение технологического объекта Ориентировочный объем составляет 3 – 7 страниц.

1.2 Характеристика рабочего оборудования



В разделе 1.2 приводится техническая характеристика рабочего оборудования, в виде таблицы (пример приведен в таблице 1). Возможно, указать в данном разделе общую или любую другую характеристику объекта. Ориентировочный объем составляет 2 – 5 страниц.

Таблица 1 – Технические характеристики

Параметр	Значение
Максимальная мощность, МВт	1,25
Паспортная мощность, МВт	1
Производство:	
- тепловой энергии, ГКал/час	1,2
- конденсируемых углеводородов (обессеренного печного топлива светлых фракций), кг/час	250
Потребляемое сырье:	
- отходы лесопереработки, кг/час	250
- бурого угля (пыль отходов производства), 1000 кг/час	
Количество обслуживающего персонала:	
- оператор, кол-во человек	3
- инженер КИПиА, кол-во человек	1
- количество смен	4
Количество энергии, потребляемое установкой, кВт	250
Напряжение трёхфазного тока, В	400
Частота тока, Гц	50

### 1.3 Устройство и принцип работы

В разделе 1.2 устройство и принцип работы рабочего оборудования. Приводятся иллюстрации устройства оборудования, пример представлен на рисунке 1.

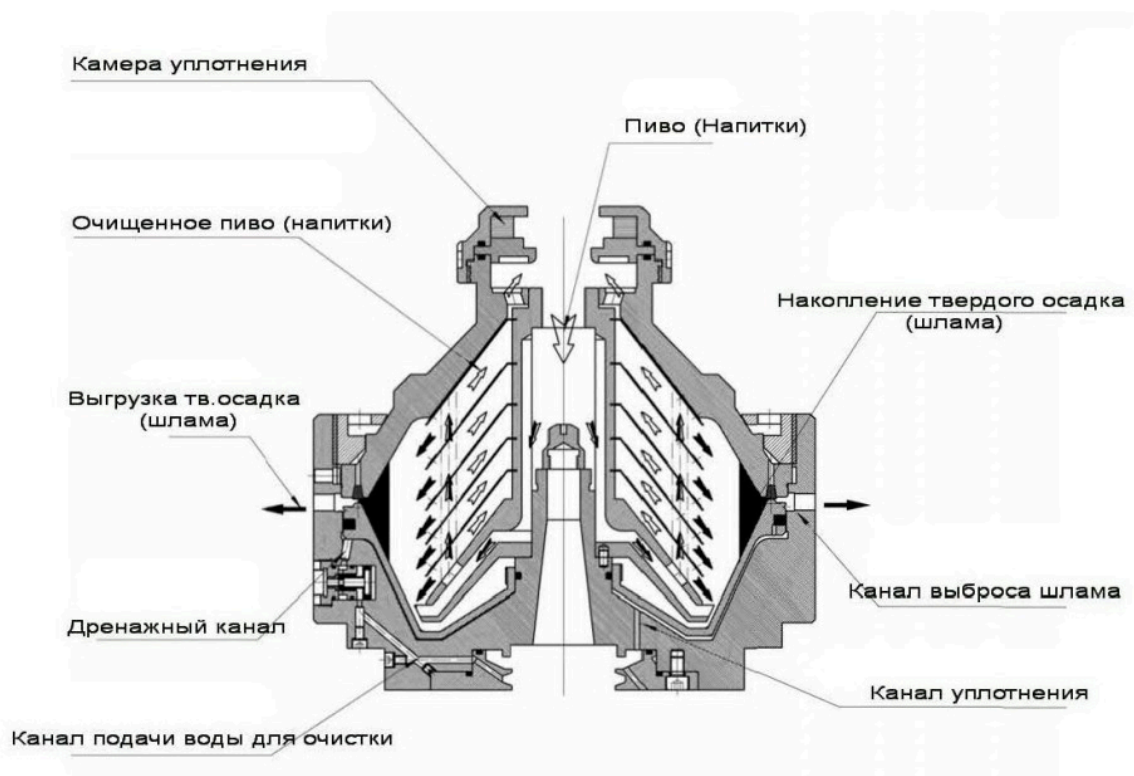


Рисунок 1 – Устройство сепаратора

## 2 Технологическая часть

### 2.1 Расчет надежности системы

Блок схемы надежности системы составляется по схеме автоматизации руководителем КП по разработанной схеме автоматизации.

По блок схеме для каждого элемента, входящего в систему заданы: время работы элемента в системе и его интенсивность отказа.

В данный раздел необходимо поместить данные предложенные руководителем КП. Ориентировочный объем составляет 1 – 2 страницы.

Данный расчет производится исходя от блок схемы построенной относительно схемы автоматизации.

По блок схеме для каждого элемента, входящего в систему заданы: время работы элемента в системе и его интенсивность отказа.

Данные для решения показателей надежности дается руководителем **ДП**.

Учитывая то, каждый элемент системы подчиняется экспоненциальному закону можно найти вероятность безотказной работы каждого элемента.

$$P_i(t) = e^{-\lambda_i \cdot t}, \quad (1)$$

где  $\lambda_i$  – интенсивность отказа элемента,  $ч^{-1}$  (1/ч);

$t$  – время работы системы (элемента) или длительность цикла, ч;

$e$  – основание натурального логарифма,  $e=2,71$ .

Подставляем в формулу (1) и вычисляем вероятность безотказной работы каждого элемента системы за время работы равное  $t$  час.

Анализируем структурную блок схему, в схеме присутствует как последовательное так и параллельное соединение при наличии параллельного соединения целесообразно считать его в первую очередь.

Для структурной схемы последовательного соединения формула:

$$P_c(t) = \prod_{i=1}^n P_i, \quad (2)$$

Для параллельного соединения:

$$P_c(t) = 1 - \prod_{i=1}^n Q_i = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_i), \quad (3)$$

Ориентировочный объем составляет 3 – 4 страницы.

## 2.2 Расчет погрешности средств измерений

Выбор средств измерений производится из раздела 2 и указывается перечислением. Для расчета необходимо выбрать три средства измерений и произвести расчет по каждому.

Пример:

Допустим, что масса, измеренная эталонным тензодатчиком, равна 49 кг. Масса была определена с помощью реальных измерительных приборов, такими как тензодатчики Стандарт 30/60. Следовательно, с некоторой погрешностью. Значит 49 кг - это приближенное значение температуры –  $X_{пр}$ . Определить его истинное значение невозможно, можно только указать некоторые границы достоверности полученного приближенного результата, внутри которых находится истинное значение массы. Эта граница называется границей абсолютной погрешности и обозначается  $\Delta X$ . В данном случае граница абсолютной погрешности равна  $\pm 1$  кг.

Итак, абсолютная погрешность показывает, насколько неизвестное экспериментатору истинное значение измеряемой величины может отличаться от измеренного значения. Результат измерения с учетом абсолютной погрешности записывают так:

$$X = X_{пр} \pm \Delta X \quad (4)$$

Исходя из вышесказанного  $X_{пр} = 49$  кг, значит выражение имеет вид:

$$X_1 = 49 + 1 = 50 \text{ кг}$$

$$X_2 = 49 - 1 = 48 \text{ кг}$$

Относительная погрешность – отношение погрешности прибора к условно истинному значению. Если оценка погрешности результата физического измерения не сделана, то можно считать, что измеряемая величина вообще неизвестна, поскольку погрешность может, вообще говоря, быть того же порядка, что и сама измеряемая величина или даже больше.

Качество измерений характеризуется относительной погрешностью  $\varepsilon$ , равной отношению абсолютной погрешности  $\Delta X$  к значению величины  $X_{\text{пр}}$ , получаемой в результате измерения:

$$\varepsilon = \Delta X / X_{\text{пр}} \quad (5)$$

$$\varepsilon_1 = 50 / 49 = 1,0204$$

$$\varepsilon_2 = 48 / 49 = 0,9796$$

Погрешности возникают при любых измерениях, и только правильная оценка погрешностей проведенных измерений и расчетов позволяет выяснить степень достоверности полученных результатов.

Полученный результат распространяют также на все виды нормированных погрешностей, например, рассчитываемых по классам точности приборов, измеряющих величины аргументов функции.

Ориентировочный объем составляет 1 – 2 страницы.

### 2.3 Разработка функциональной схемы автоматизации

Функциональные схемы являются основным техническим документом, определяющим функционально-блочную структуру отдельных узлов автоматического контроля, управления и регулирования технологического процесса и оснащение объекта управления приборами и средствами автоматизации (в том числе средствами телемеханики и вычислительной техники).

При разработке функциональных схем автоматизации технологических процессов необходимо решить следующее:

- получение первичной информации о состоянии технологического процесса и оборудования;
- непосредственное воздействие на технологический процесс для управления им;
- стабилизация технологических параметров процесса;
- контроль и регистрация технологических параметров процессов и состояния технологического оборудования.

Функциональные схемы представляют собой чертежи, на которых при помощи условных изображений показывают технологическое оборудование, коммуникации, органы управления, приборы и средства автоматизации, средства вычислительной техники и другие агрегатные комплексы с указанием связей между приборами и средствами автоматизации, таблицы условных обозначений и пояснения к схеме.

Схемы являются основанием для выполнения остальных чертежей проекта, а также для составления заявочных ведомостей в заказных спецификациях приборов и средств автоматизации. Функциональная схема согласовывается с заказчиком или организацией, выдавшей задание.

Функциональная схема автоматизации представлена в графической части курсового проекта, как схема деления расположения.

Технологическое оборудование и коммуникации при разработке функциональных схем должны изображаться, как правило, упрощенно, без указания отдельных технологических аппаратов и трубопроводов вспомогательного назначения в верхней части схемы.

Графическое построение технологической схемы должно давать наиболее наглядное представление о последовательности технологического процесса. Технологическую схему вычерчивают с упрощенным изображением оборудования, масштаб при этом не соблюдается. Конфигурация оборудования должна соответствовать действительной или изображаться принятыми условными обозначениями и схематичными изображениями.

Средства автоматизации и приборы обозначаются в нижней части схемы деления расположения.

Связь между первичным преобразователем и вторичными приборами показывается сплошной линией или обрыв линии с нумерацией.

Все местные измерительные и преобразовательные приборы, установленные на технологическом объекте, изображаются на функциональных схемах автоматизации (ФСА) в виде окружностей.

Если приборы размещаются на щитах и пультах в центральных или местных операторных помещениях, то внутри окружности проводится горизонтальная разделительная линия.

На основе таблиц в р.2.4 разделах, разработать и описать схему автоматизации в соответствии с ГОСТ 21.408-93 «Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов».

Для функциональной схемы автоматизации составляется перечень средств автоматизации, необходимых при реализации проекта. Этот перечень, выполненный по стандартной форме - спецификации, включается в приложение к пояснительной записке.

Ориентировочный объем составляет 2 – 4 страницы.

## 2.4 Подбор систем автоматизации

### 2.4.1 Перечень приборов, средств автоматизации, агрегатных и вычислительных комплексов АСУ ТП

В данный раздел необходимо включить перечень приборов, средств автоматизации, агрегатных и вычислительных комплексов АСУ ТП входящих в состав рабочего оборудования.

### 2.4.2 Эксплуатация приборов, средств автоматизации, агрегатных и вычислительных комплексов АСУ ТП

В этом подразделе необходимо обосновать и описать выбор главных элементов управления, датчиков, и других средств.

Необходимо описать технические характеристики главных элементов управления, в виде таблицы (пример представлен в таблице 2) и визуально показать прибор, т.е. вставить картинку (показано на рисунке 2). Ориентировочный объем составляет 2 – 3 страниц.

Таблица 2 - Техническая характеристика Modicon Micro ПЛК TSX37–05

Значение	Параметр
Тип ПЛК	TSX 37 05 028DR1
Дискретные в/в кол-во	8 входов и 8 выходов.
Аналоговые в/в, кол-во, тип	2 полуформатных модуля; 8 вх., 12 бит (+ 10 В, 0–10 В), (0–20 мА, 4–20 мА); 4 диф. универс. входа (4–20 мА, термopара, термосопротивление); 4 вых., 11 бит + знак (+ 10 В, 0–20 мА, 4–20 мА).
Управление процессом	Контурь управления; 3 встроенные функции: PID, ШИМ, Серво с интерфейсом на терминале ССХ17 (управление и настройка до 9 контуров).
Импульсные входы – встроенные кол-во тип	2 x 500 Гц на дискретных входах; 2 полуформатных модуля; 1 или 2 канала, 40 кГц; 2 x 500 кГц; Счет прямой, обратный, реверсивный.
Коммуникации – встроенные	Порт RS-485; протоколы Uni-Telway master/slave, Modbus slave, ASCII.
Структура программы	Однозадачная (циклич. или периодическая); многозадачная (циклич. или периодическая основная задача, периодическая быстрая задача)
Структура памяти	9 К слов защищенной памяти RAM.
Напряжение питания	110/240 В пер. тока (встроенный источник питания, 24 В, для датчиков).

Программируемый логический контроллер Micro показан на рисунке 1.





Рисунок 2 - Контроллер Micro ПЛК TSX37–05

Должна быть проанализирована вероятность поступления в объект возмущающих воздействий и возможности устранения их до поступления в объект управления.

В таблицы должны быть внесены необходимые датчики, пример представлен в таблице 3, 4, 5 или 6)

Таблица 3 - Датчики расхода

Позиции	Место установки среда	Характеристика диафрагм	Тип	Перепад кгс/см <sup>2</sup>	Температура
FRCAL 1351 FSL 1352	Нагнетание Н-1, 1 а, 1 б	150	Метран 2440	0-0,63 0-0,25	-
FRC 1354	Гидрогенизат из С-102	80	Метран 2440	0-0,63	-
FRAL 1368 FSL 1369	Водосодержащий газ перед Т-1	150	Метран 2430	0-0,25 0-0,25	85 85

Таблица 4 - Датчики уровня

Позиция	Место установки, среда	Тип	Плотность Кг/см <sup>3</sup>	Длина и диаметр буйка, мм	Масса буйка гр.
LIAHL 1406	С-102	Сапфир 2620	0,854	2000	1880
LIAHL 1403	С-101	Сапфир 2630	0,854	2000	2345
LIAHL 1428	С-105	Сапфир 2630	0,998	600	2480

Таблица 5 - Датчики давления

Позиция	Место установки, среда	Тип	Шкала давления в кгс/см <sup>2</sup>
PR-1276A	Линия всасывания компрессоров ПК 1,2,3	Сапфир ДД 2160	0-60
PI-120 АД Е, F	Линия нагнетания компрессоров ПК 1,2,3	технический манометр	-
PRCAHL 2250 А, В	Топливный газ к основным горелкам	Сапфир ДД 2160	0-60

Таблица 6 - Перечень датчиков

№ п/п	Позиция, место установки	Наименование	Тип	Предел измерения	Класс точности	Допустимое значение	Критическое значение
1	FE 1-1, расход бумажной массы	Метран 300ПР	ТХА	0,25÷20 м <sup>3</sup>	1,5	>3,8	4
2	LE 2-1, уровень оборотной массы	Resemout 5300	ТХА	0,1 ÷50 м	2	>2,5	3
3	PE 3-1, давление воздуха	Метран-ДКМ331	ТХА	0 ÷2,5 МПа	2	>0,9	1
4	LE 4-1, уровень бумажной массы	Resemout 5300	ТХА	0,1 ÷50 м	2	>2	2,3
6	TE 9-1, температура бумажной массы	Элемер-ТСПУ 205	ТХА	0 ÷200 °С	2	>80	85

Необходимо описать технические характеристики средств автоматизации, в виде таблицы (пример представлен в таблице 7) и визуально показать прибор, т.е. вставить картинку (показано на рисунке 2) . Ориентировочный объем составляет 2 – 7 страниц.

Таблица 7– Технические характеристики ОВЕН ПДУ

Наименование	Параметр
Расположение оси крепежного отверстия датчика в резервуаре	Горизонтальное Вертикальное
Состояние контактов датчика в нижнем положении поплавка	Нормально разомкнутое Нормально замкнутое
Плотность измеряемой среды, г/см <sup>3</sup>	0,70
Температура контролируемой среды, °С	- 40...+ 145
Давление контролируемой среды, МПа	1,9
Материал рабочей части датчика	Сталь 12Х18Н10Т
Степень защиты	IP68
Длина кабельного вывода, м, не менее	0,5

Метран 300ПР представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Преобразователь расхода вихреакустический Метран 300ПР

В этом подразделе необходимо обосновать выбор объектов регулирования, защиты и блокировки технологического процесса с учетом характерных особенностей, также регулирующие и отсечные клапаны, сужающие устройства.

Выбранные объекты регулирования можно описать по схеме автоматизации и представить в таблице. Пример показан в таблице 8. Ориентировочный объем составляет 1 – 3 страниц.

Таблица 8 - Регулирующие клапаны

Позиции	Место установки	Тип	Ду мм	Ру МПа	Ку	Тип
FV 1351	Нагнетание Н 1 а, 1 б	ПОУ33-2-9	50	10	50	1 НЗ
FV 1354	Гидрогенизат из С102	ПОУ32-2-20	50	1,6	32	243
FV 1372	Водородосодержащий газ в Р 101 (квенч)	ПОУ32-2-13	50	6,3	32	243

2.4.3 Анализ климатических условий, в котором находится рабочая машина и средства автоматизации (содержание влаги, пыли, наличие агрессивной среды, пожароопасных и взрывоопасных зон)

Ввиду особенности климатических условий, в которых находится оборудование, обеспечение нормальных условий всегда была актуальной задачей.

К климатическим условиям относятся содержание влаги, пыли, наличие агрессивной среды, пожароопасных и взрывоопасных зон.

Необходимо описать содержание влаги, пыли, наличие агрессивной среды, пожароопасных и взрывоопасных зон в которых находится рабочее оборудование.

2.5 Обслуживание и монтаж узлов, элементов (элементов) автоматики (автоматизации), подлежащих монтажу, наладке и эксплуатации системы автоматического управления

2.5.1 Производство приемки оборудования (приборов, средств автоматизации, щитов, пультов, агрегатных и вычислительных комплексов АСУ ТП), изделий и материалов от заказчика и ген.подрядчика

В данном разделе описываются требования к производству приемки оборудования (приборов, средств автоматизации, щитов, пультов, агрегатных и вычислительных комплексов АСУ ТП), изделий и материалов от заказчика и генерального подрядчика. Описать способы введения номенклатуры при приемке. Можно указать соответствующие ГОСТы.

Ориентировочный объем составляет 2 – 5 страниц.

#### 2.5.2 Описание технологии монтажных работ и работ по испытанию смонтированной системы

В данном подразделе необходимо описать монтаж элементов автоматических устройств систем управления (датчиков температуры, давления, уровня, исполнительных механизмов и др. устройств).

Ориентировочный объем составляет 2 – 5 страниц.

#### 2.5.3 Маркировка оборудования

В данном подразделе необходимо описать, как маркируется автоматизированное оборудование, средства автоматизации и др.

Ориентировочный объем составляет 1 – 2 страницы.

#### 2.6 Выполнение мероприятий по охране труда и противопожарной безопасности

В данном разделе описываются правила техники безопасности и охраны труда при проведении монтажных, пуско-наладочных и эксплуатационных работ, а также требования к щитам, пультам, щитовым помещениям, особенности выполнения заземления, виды средств измерений и автоматизации для пожарных зон. Ориентировочный объем составляет 2 – 5 страниц.

## 2.7 Требования к экологической безопасности

Основные требования к экологической безопасности включают в себя организацию защиты окружающей среды при производстве и утилизации, а также регламентируют наличие потенциально опасных веществ в аппаратуре.

В данном разделе необходимо описать требования к экологической безопасности выбранного производства в КП.

## 2.8 Требования к технике безопасности

В данном разделе необходимо описать требования к экологической безопасности выбранного производства в КП.

## Заключение

В заключении формулируются выводы, характеризующие степень решения задач, которые ставились при разработке курсового проекта. Ориентировочный объем составляет 1 – 2 страницы.

## Список использованных источников

После заключения приводится перечень использованной литературы (в алфавитном порядке). Работа с литературой является неотъемлемой составной частью как научных исследований, так и практических разработок. Поэтому в прилагаемом к данным методическим указаниям перечне рекомендованной литературы приведена только часть литературных источников, необходимая для первого ознакомления с исследуемым вопросом, остальную литературу по разрабатываемой теме студент после консультации с руководителем должен подобрать самостоятельно.

Подбирая литературу (монографии, брошюры, журнальные статьи и т.п.), необходимо учитывать время ее издания. В первую очередь следует использовать литературу последних лет. Ориентировочный объем составляет 1 – 2 страниц.

#### Список нормативных документов

В данном разделе указывается список нормативных документов используемых при выполнении КП.

При оформлении ПЗ, обучающиеся могут обратиться к документу «Общие требования к изложению и оформлению работ обучающихся» СТО ДП-02-ОСН-18 находящимся на сайте [BUMATE.RU](http://BUMATE.RU) во вкладке «Студенту»

Графическая часть выполняется на 2 – 3 листах формата А1. Чертеж выполняется в ПО «Компас».

## 1.2 Подведение итогов и организация защиты курсового проекта

Защита курсового проекта проводится в форме презентации. Презентация предназначена для демонстрации полученного продукта, а не для рассказа о процессе работы над проектом.

Оценка проекта производится с учетом:

- обоснованности и качества проектных разработок;
- соблюдения требований к оформлению курсового проекта;
- оригинальности решения задач проектирования (один из основных критериев оценки качества курсового проекта);
- характер общения участников;
- активность каждого участника проекта в соответствии с его индивидуальными возможностями;
- содержания выступления и качества ответов на вопросы.



### 1.3 Критерии оценки курсового проекта

Оценка «отлично» - выставляется за курсовой проект, выполненный в полном объеме, где стройно и последовательно изложены данные; показана актуальность темы и ее аргументированность; четко определены цели и задачи; отражены знания предметного содержания; материал изложен грамотным языком в определенной логической последовательности, с использованием терминологии; презентация проекта проведена самостоятельно.

Оценка «хорошо» - выставляется за курсовой проект, в котором допущены незначительные ошибки; на презентации курсового проекта студент показывает хорошие знания, умеет увязать теоретический материал с практическими навыками работы.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется за курсовой проект, в котором неполно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание темы; допущены нарушения в графической части; имелись затруднения или допущены ошибки в определениях или терминологии, и студент на защите показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении материала курсового проекта.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсового проекта: опущен или не написан какой-либо раздел, или имеются отступления от плана написания курсового проекта - такой проект возвращается студенту на доработку.

## Список используемой литературы

### Основная литература:

1. Варламова, Л.В. Методические указания по оформлению дипломных (курсовых, письменно-экзаменационных работ / Варламова Л.В., Паросова И.А. - Сызрань, 2021
2. Горячев, А.В. Работа над темой. Методические рекомендации. – М.: ТОО «Гендальф», 2021.

### Дополнительная литература:

3. Селивановой, Н.Д. Гуманистические воспитательные системы вчера и сегодня (в описании их авторов и последователей)/ Под ред. Н.Д.Селивановой. - М.: Педагогическое общество России, 2020.
4. Казакова, Е.И. Познавательные проблемы в учебниках // На путях к новой школе. СПб., 2000/2001, №4. С. 4-6.

Министерство образования и науки РТ  
ГАПОУ «Бугульминский машиностроительный техникум»

Курсовой проект

Тема

КП.МДК03.01.15.02.07.001.000.ПЗ

Выполнил

Абросимов А.В.

Руководитель проекта

Миронова А.А.

Оценка

/ \_\_\_\_\_ /

Подпись

/ \_\_\_\_\_ /

расшифровка подписи

Министерство образования и науки Республики Татарстан  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
«Бугульминский машиностроительный техникум»

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э. С. Минхаерова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

Задание  
на курсовой проект  
по МДК 03.01 Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации  
автоматических и мехатронных систем управления  
Специальность: 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по  
отраслям)

студенту(ке): \_\_\_\_\_ группы 049

Тема: \_\_\_\_\_

---

### Содержание курсового проекта

- Введение
- 1 Общая часть
- 1.1 Характеристика объекта автоматизации
- 1.2 Характеристика рабочего оборудования
- 1.3 Устройство и принцип работы
- 2 Технологическая часть
- 2.1 Расчет надежности системы
- 2.2 Расчет погрешности средств измерений
- 2.3 Разработка функциональной схемы автоматизации
- 2.4 Подбор систем автоматизации
- 2.4.1 Перечень приборов, средств автоматизации, агрегатных и вычислительных комплексов АСУ ТП
- 2.4.2 Эксплуатация приборов, средств автоматизации, агрегатных и вычислительных комплексов АСУ ТП
- 2.4.3 Анализ климатических условий, в котором находится рабочая машина и средства автоматизации (содержание влаги, пыли, наличие агрессивной среды, пожароопасных и взрывоопасных зон)
- 2.5. Обслуживание и монтаж узлов, элементов (элементов) автоматики (автоматизации), подлежащих монтажу, наладке и эксплуатации системы автоматического управления
- 2.5.1 Производство приемки оборудования (приборов, средств автоматизации, щитов, пультов, агрегатных и вычислительных комплексов АСУ ТП), изделий и материалов от заказчика и ген.подрядчика
- 2.5.2 Описание технологии монтажных работ и работ по испытанию смонтированной системы
- 2.5.3 Маркировка оборудования
- 2.6. Выполнение мероприятий по охране труда и противопожарной безопасности
- 2.7 Требования к экологической безопасности
- 2.8 Требования к технике безопасности
- Заключение
- Список использованных источников
- Список нормативных документов

Пояснительная записка (объем 40-60 листов формата А4)

Приложение А Спецификации

Графическая часть

Графическая часть проекта выполняется на 2 листах формата А1.

1. Схема общего вида А1

2. Схема автоматизации А1

Рассмотрено на заседании предметно-цикловой комиссии, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель предметно-цикловой комиссии \_\_\_\_\_ Миронова А.А.

Задание получил \_\_\_\_\_ Дата получения задания «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ Миронова А.А.