



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Технологический факультет
Кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств

УТВЕРЖДАЮ:

Начальник УМУ  А.С. Матвеев
“ 2 ” 10 2020 г.



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.16 Проектирование дискретных систем управления
оборудованием пищевых производств

Направление: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность: Машины и аппараты пищевых производств

Курс 3

Семестр 5


Форма обучения очная

Москва, 2020

Составители Андреев В.Н., Бредихин С.А, Мартеха А.Н.
(ФИО)

«26» 08 2020 г.

Рецензент


(подпись)

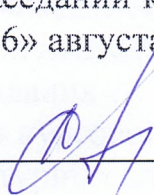
Коноплин Н.А., к.ф-м.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» 08 2020 г.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств «26» августа 2020 г., протокол № 1

Зав. кафедрой

(подпись)



Бредихин С.А.
(ФИО)

Согласовано:

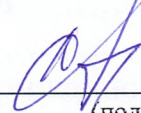
Начальник методического
отдела УМУ


(подпись)

Л.М. Сашина
(ФИО)

«1» 10 2020 г.

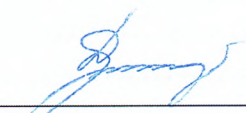
И.о. декана технологического факультета
(название факультета)



Бредихин С.А.
(ФИО)

«01» 10 2020 г.

Председатель УМК
технологического факультета


(подпись)

Дунченко Н.И.
(ФИО)

Президент НПО

«01» 10 2020 г.

Бумажный экземпляр и копия электронного варианта получены:

Методический отдел УМУ

« » 2020 г

СОДЕРЖАНИЕ	стр.
Аннотация.....	4
1. Цель и задачи курсовой работы	5
2. Перечень планируемых результатов выполнения курсовой работы, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
3. Структура курсовой работы	6
3.1 Содержание графической части.....	6
3.2 Содержание пояснительной записки.....	16
4. Порядок выполнения курсовой работы.....	18
4.1 Выбор темы.....	18
4.2 Получение индивидуального задания.....	19
4.3 Составление плана выполнения курсовой работы.....	19
4.4 Требования к разработке структурных элементов курсовой работы.....	19
5. Требования к оформлению курсовой работы	22
5.1 Оформление текстового материала.....	22
5.2 Оформление ссылок.....	22
5.3 Оформление иллюстраций.....	23
5.4 Общие правила представления формул.....	24
5.5 Оформление таблиц.....	25
5.6 Оформление библиографического списка.....	27
5.7 Оформление графических материалов.....	29
5.8 Оформление приложений.....	29
5.9 Требования к лингвистическому оформлению курсовой работы.....	30
6. Порядок защиты курсовой работы	32
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение курсовой работы	33
7.1 Основная литература.....	33
7.2 Дополнительная литература.....	34
Приложения.....	35

АННОТАЦИЯ

курсовой работы учебной дисциплины
Б1.В.16 Проектирование дискретных систем управления
оборудованием пищевых производств
для подготовки бакалавров
по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
направленности
Машины и аппараты пищевых производств

В методических указаниях отражены требования к курсовому проектированию и рассмотрено содержание разделов курсовой работы.

Данные методические указания предназначены для оказания помощи обучающимся очной формы обучения при изучении дисциплины «Проектирование дискретных систем управления оборудованием пищевых производств».

В методических указаниях изложены теоретические основы построения современных систем управления, основные методы и средства измерения наиболее распространенных технологических параметров, используемых в пищевой промышленности, даны основные аспекты создания и эксплуатации современных систем управления технологическими процессами, опирающиеся на современные государственные стандарты, требования к проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Излагаемый материал в методических указаниях иллюстрируется необходимыми поясняющими схемами с подробным описанием принципа действия технических устройств. Приведены примеры создания функциональных схем автоматизированных систем управления.

Предложенные методические указания содержат необходимый теоретический и справочный материал для самостоятельной творческой работы студентов над изучением методов, технических устройств, проектирования и эксплуатации современных систем управления технологическими процессами.

Рассмотрены вопросы построения формального описания дискретных управляющих устройств, его преобразования с целью получения оптимальных схемных решений. Даны рекомендации по построению функциональных и принципиальных схем управления для различных отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности.

1. Цель и задачи курсовой работы

Выполнение курсовой работы по дисциплине «Проектирование дискретных систем управления оборудованием пищевых производств» для направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» направленности «Машины и аппараты пищевых производств» проводится с целью овладения основными правилами и навыками выполнения функциональной схемы автоматизации (ФСА) в проектах автоматизации, а также способами изображения и обозначения отдельных ее элементов, а также изучения приемов и методов составления спецификации для проектов автоматизации.

Курсовая работа решает следующие задачи:

- развивает способность проектировать систем автоматического управления;
- способствует расширению, закреплению и углублению теоретических знаний по курсу «Проектирование дискретных систем управления оборудованием пищевых производств».

2. Перечень планируемых результатов выполнения курсовой работы по дисциплине «Проектирование дискретных систем управления оборудованием пищевых производств», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Реализация в курсовой работе по дисциплине «Проектирование дискретных систем управления оборудованием пищевых производств» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» направленности «Машины и аппараты пищевых производств» должна формировать следующие компетенции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения курсовой работы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
1	ПК-3	способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования	специфику того как принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области техно-	применять современные технологии для того, чтобы принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования	приемами, методами того, как принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических

			логических машинах и оборудования		машинах и оборудовании
2	ПК-6	способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	специфику того как разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	применять современные технологии для того, чтобы разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	приемами, методами того, как разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

3. Структура курсовой работы

Курсовая работа состоит из двух основных частей:

- текстовой (пояснительной записки);
- графической.

Пояснительная записка должна содержать следующие структурные элементы: титульный лист; задание на курсовую работу; содержание; введение; основную часть; выводы (заключение); библиографический список; приложения (в случае необходимости).

Графическая часть курсовой работы содержит чертеж функциональной схемы автоматизации.

3.1 Содержание графической части

Графическая часть должна отражать основное содержание конструкторских разработок работы и оформляться в соответствии со стандартами ЕСКД.

Графическая часть включает в себя функциональную схему автоматизации (ФСА) на формате А1, являющаяся основным техническим документом, определяющим структуру, объем и характер системы автоматизации техпроцессов промышленного объекта. Она представляет собой чертеж (приложение Г), на котором схематически условными обозначениями изображены:

- технологическое оборудование и коммуникации;
- средства локальной автоматизации с линиями связи;
- щиты, пульты, стивы, на которых расположены локальные средства автоматизации;
- мнемосхемы;

- промышленные программируемые микроконтроллеры;
- локальные промышленные сети;
- рабочие станции.

На чертеже также указывается текстовый материал:

- экспликация оборудования;
- таблицы условных обозначений, не предусмотренных действующими стандартами;
- пояснения к схеме;
- основная надпись и дополнительные графы.

Рекомендуется следующее расположение графического и текстового материала (рисунок 1).

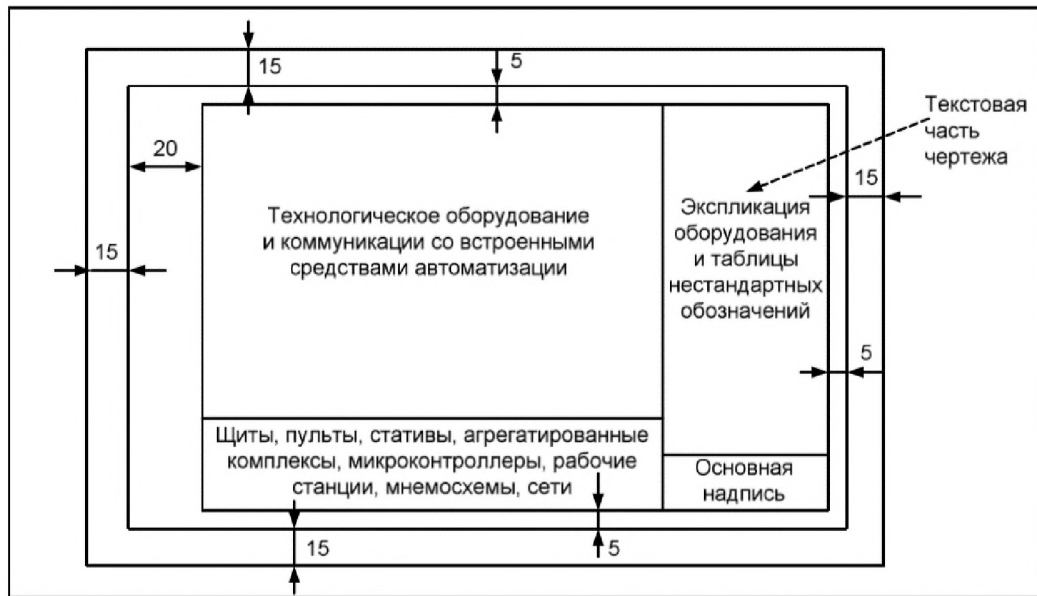


Рисунок 1. Расположение графического и текстового материала на функциональных схемах

Основная надпись выполняется по форме 1 (рисунок 2) и в соответствии с ГОСТ 21.101 -97.

185						120						11x5=55			
						КП-15.03.02-01-2020 00.00.000 А2 (1)									
(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	ПАО "Черкизово" (2)									
Изм.	Кл.уч	Лист	№док	Подп	Дата										
Разраб.	Иванов И.И.				Колбасный цех (3)						Лит.		Лист	Листов	
Провер.	Петров П.П.										ТП (6)		1 (7)	2 (8)	
Рук.гр.	Сидоров С.С.										Участок производства вареных колбас (4)				
(10)	(11)	(12)	(13)	схема автоматизации функциональная (4)						ДТ-301 РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (9)					

Рисунок 2. Пример заполнения основной надписи на ФСА

В графах основной надписи (номера граф в скобках) приводят:

а) в графе 1 - обозначение документа, проекта. Обозначение проекту присваивается на основании рекомендаций РМ4.171.77.

В соответствии с ним обозначение проекта состоит из:

- обозначение предприятия, для которого выполняется проект (завод, объединение и т. п.);

- обозначение объекта автоматизации (наименование цеха, производства, номер отделения, корпуса и т. п.);

- марка проекта и/или шифр раздела проекта.

При выполнении практических заданий и курсового проекта рекомендуется использовать в качестве обозначений аббревиатуру из заглавных букв наименований предприятия и объекта.

б) в графе 2 - в две строки записываются наименование предприятия и производства, в состав которого входит объект автоматизации.

в) Наименование объекта автоматизации.

г) в графе 4 - наименование документа, состоящего из двух частей, каждый из которых записывается отдельной строкой:

- наименование аппарата, агрегата, отделения и т. п.;

- сокращенное наименование документа.

д) в графе 6 - условное обозначение стадии проектирования: Р-рабочие чертежи; ТП-технический проект. Рекомендуется следующее обозначение выполняемых работ; РГР – расчетно-графические работы; КП - курсовой проект; КР - курсовая работа.

е) в графе 7 - порядковый номер листа или страницы текстового документа. На документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют.

ж) в графе 8 - общее число листов документа

и) в графе 9 - наименование или различительный индекс организации. Рекомендуется аббревиатура академии и номер группы студента, выполнившего работу.

к) в графах 10-13 - должности, фамилии, подписи исполнителей и других лиц, ответственных за содержание документа и дата подписания.

л) Графы 14—18 - при выполнении практических занятий, курсовой работы и курсового проекта не заполняются.

Изображение технологического оборудования и трубопроводов

1. Толщина линий обозначения аппаратов 0,2-0,5 мм.

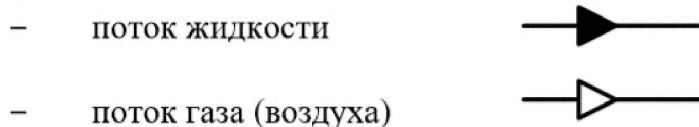
2. Технологическое оборудование показывается упрощенно.

Технологическая схема выполняется без соблюдения масштаба, однако контуры графических изображений аппаратов, а также соотношения их габаритных размеров должны в основном соответствовать действительным.

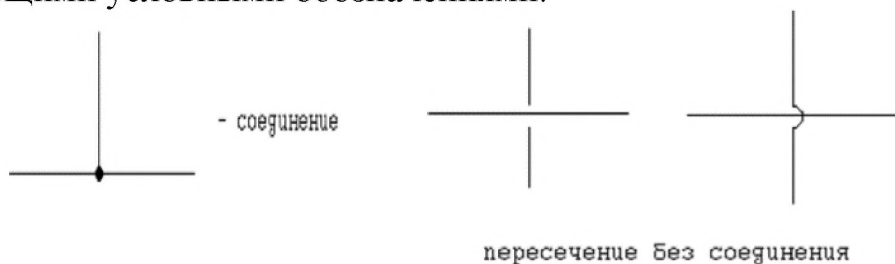
На технологических трубопроводах показывают в основном только те запорные и регулирующие органы (вентили, задвижки, заслонки, клапаны и т. п.), которые участвуют в системе управления технологическими процессами.

3. Возле изображения технологического оборудования на полках-выносах должны быть поясняющие надписи: наименование оборудования или позиционные обозначения, которые расшифровываются в таблице «Экспликация оборудования».

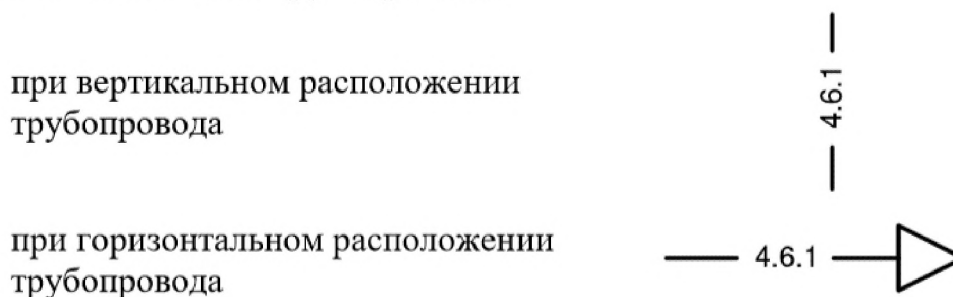
4. В разрывах линий, обозначающих трубопроводы, ставятся условные обозначения, соответствующие протекаемому продукту по ГОСТ 14202-69 «Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щиты». На линиях трубопроводов наносят стрелки в виде равностороннего треугольника со стороной 5 мм по ГОСТ 2.721-74 «ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения», указывающие направления потока вещества в трубопроводе, например:



Соединение и пересечение трубопроводов на схеме изображают по ГОСТ 2.784-96 «ЕСКД. Обозначения условные графические. Элементы трубопроводов» следующими условными обозначениями:



Условное обозначение трубопроводов:



5. Толщина линий обозначения трубопроводов 0,5-1,5 мм. Расстояние между соседними цифровыми метками на обозначениях трубопровода должно быть не менее 50 мм. Если протекающая по трубопроводу среда состоит из нескольких компонентов, то в разрыве линии трубопровода указываются условные цифровые обозначения каждого из компонентов, соединенных знаком (+). Например, трубопровод, по которому транспортируется этиленпропиленовая фракция, будет иметь графическое изображение:



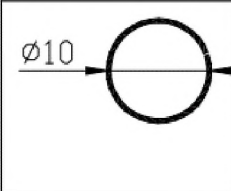
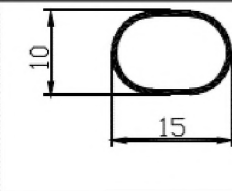
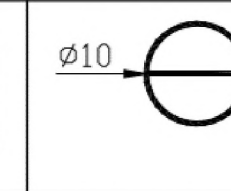
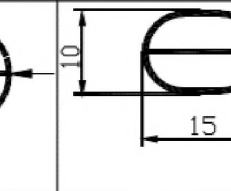
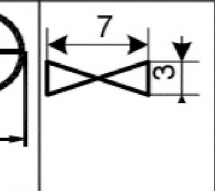
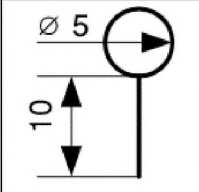
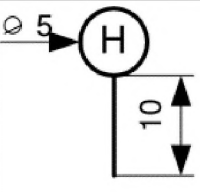
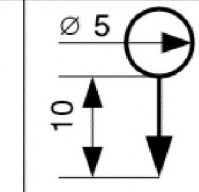
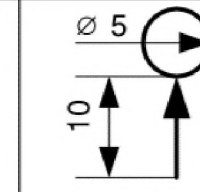
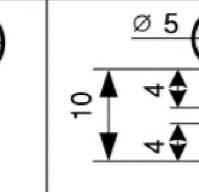
Трубопроводы, идущие к начальным или конечным аппаратам и устройствам, в которых нет приборов и средств автоматизации, на схеме обрывают. В месте обрыва ставят стрелку и дают пояснение. Например, "От насосов" или "К фильтру".

Изображение приборов и средств автоматизации

1. Приборы и средства автоматизации на функциональных схемах показывают условными обозначениями по ГОСТ 21.404-85 «СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах». Условные графические обозначения на схемах выполняются линиями толщиной 0,5-0,6 мм. Толщина горизонтальных линий приборов на щите 0,2-0,3 мм.

Графические условные изображения приборов и средств автоматизации и их размеры приведены в таблице 2, графические условные обозначения электроаппаратуры и ее размеры в таблице 3.

Таблица 2 - Графические условные обозначения средств автоматизации

Прибор, устанавливаемый вне щита (по месту)		Прибор, устанавливаемый на щите, пульте		Регулирующий орган
Основное обозначение	Допустимое обозначение	Основное обозначение	Допустимое обозначение	
				
Исполнительные механизмы				
Общее обозначение	Исполнительный механизм с дополнительным ручным приводом	Исполнительный механизм, который при прекращении энергии или управляющего сигнала		
		открывает регулирующий орган	закрывает регулирующий орган	оставляет регулирующий орган в неизменном положении
				

2. Линии связи между приборами и средствами автоматизации изображаются однолинейно толщиной 0,2-0,5 мм. Расстояние между параллельными линиями связи должно быть не менее 3 мм.

3. Подвод линии связи к символу прибора допускается изображать в любой точке окружности (сверху, снизу, сбоку). Предпочтительно входные сигналы подводить сверху, а выходные сигналы отводить снизу. В противном случае желательны стрелки.

Таблица 3- Условные обозначения электрических устройств, применяемых в ФСА

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Звонок электрический		Сирена электрическая		Лампа сигнальная (табло)	
Гудок электрический		Выключатель путевой		Электродвигатель	

4. Допускается пересечение линиями связи изображений технологических коммуникаций. Пересечение линиями связи обозначений приборов и средств автоматизации не допускается. Расстояние между двумя условными обозначениями должно быть не менее 2 мм.

5. Для сложных объектов с большим количеством применяемых приборов и средств автоматизации допускается разрыв линий связи. При этом оба конца линии связи в местах разрыва нумеруют одной и той же арабской цифрой. Нумерация разрывов линий связи со стороны щитовых приборов дается в порядке возрастания номеров.

6. На участке линий связи со стороны приборов, изображенных в прямоугольниках щитов или прямоугольнике "Приборы местные" слева, непосредственно у подхода их к первому прямоугольнику, указывают предельные рабочие (максимальные или минимальные) значения измеряемых или регулируемых величин. Эти величины указывают в единицах шкалы выбираемого прибора или в международной системе единиц. Разрежение (вакуум) обозначается знаком

Обозначения аппаратуры помещают в нижней части листа в прямоугольниках, условно изображающих щиты, пульты, стивы. С помощью прямоугольников изображаются также агрегатированные комплексы, электронные вычислительные машины и т. п. Прямоугольники располагают в нижней части поля схемы в одном или нескольких горизонтальных рядах и в такой последовательности, при которой достигается наибольшая простота и ясность схемы.

Приборы и средства автоматизации, которые расположены вне щитов и конструктивно не связаны непосредственно с технологическим оборудованием и коммуникациями, условно показывают в прямоугольнике «Приборы местные». Прямоугольник располагают над прямоугольником щитов. Толщина линий обозначения прямоугольников щитов, пультов и т.п. 0,5-1,0 мм.

Как правило, комплекс состоит из изображения первичных преобразователей и исполнительных устройств, расположенных по месту на технологической схеме, вторичных приборов и устройств, вынесенных на щиты, пульты, ПМК и т. п., путем соединения их линиями связи в контур.

С помощью средств вычислительной техники можно реализовать два режима управления:

- непосредственно цифровое управление, когда рассчитанное и сформированное управляющее воздействие поступает непосредственно на исполнительный механизм (рисунок 3);
- супервизорный режим управления, когда рассчитанное и сформированное управляющее воздействие поступает в виде корректирующего воздействия на локальную схему регулирования.

В режиме непосредственного цифрового управления можно реализовать контур регулирования (рисунок 3, в), каскадного регулирования (рисунок 3, а), регулирования и сигнализации (рисунок 3, б).

Если в состав системы управления в качестве резервной используются локальные схемы контроля и регулирования, то в состав контура должны входить переключатели газовых (поз. 5д, 6д) и электрических потоков. В качестве переключателя газовых потоков используется переключатель ПК-4, а электрических потоков - универсальный переключатель типа УП-5300 см. рисунок 3.

Супервизорный режим управления рекомендуется использовать, когда информация требует предварительной логической и математической обработки.

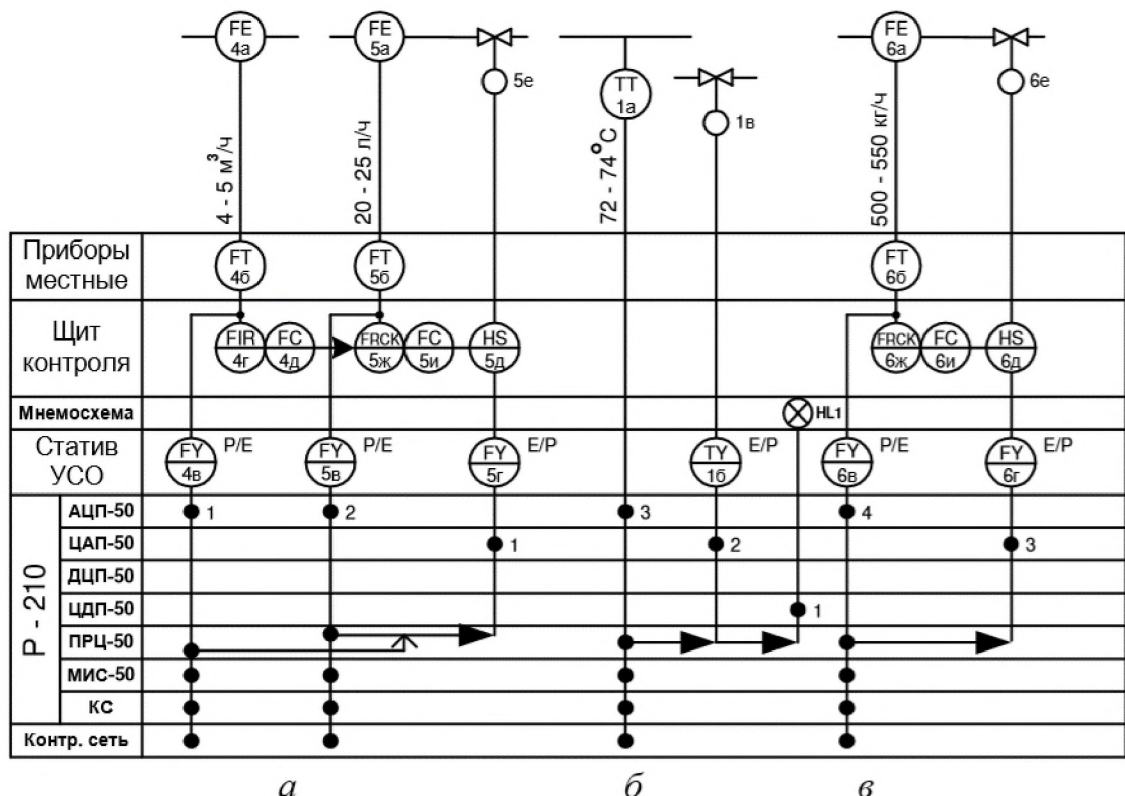


Рисунок 3. Графическое изображение программируемого микроконтроллера, реализующего непосредственно цифровое управление: а - контур каскадного регулирования; б - контур регулирования и сигнализации; в - контур регулирования

Условные буквенно-позиционные обозначения в ФСА

Условные обозначения приборов и средств автоматизации, применяемые в схемах, включают графические, буквенные и цифровые обозначения.

В верхней части графического обозначения наносят буквенное описание измеряемой величины и функционального признака прибора, определяющего его назначение, а в нижней - проставляют его позиционное обозначение.

Условные обозначения строятся на основе общего принципа буквенных обозначений, когда место расположения буквы определяет ее значение.

Порядок расположения букв в буквенном обозначении следующий:

- основное обозначение измеряемой величины (таблица 4);
- дополнительное обозначение измеряемой величины (при необходимости) таблица 5;
- обозначение функционального признака прибора (таблица 6, 7).

На первом месте ставится буква, обозначающая измеряемую величину (таблица 4).

Буквы А, В, С, I, N, О, Y, Z являются резервными и могут быть использованы в случае необходимости для обозначения измеряемой величины, не предусмотренной стандартом. Исползованные резервные буквы должны быть расшифрованы на схеме в таблице нестандартных обозначений.

Таблица 4 – Основное обозначение измеряемой величины

Обозначение	Основные значения первой буквы, обозначающие измеряемую величину	Обозначение	Основные значения первой буквы, обозначающие измеряемую величину
D	Плотность	P	Давление, вакуум
E	Любая электрическая величина	Q	Качество, состав, концентрацию
F	Расход	R	Радиоактивность
K	Время, временная про-	S	Скорость, частота
H	Ручное воздействие	T	Температура
G	Размер, положение, линейное перемещение	U	Несколько разнородных измеряемых величин
L	Уровень	V	Вязкость
M	Влажность	W	Масса

Таблица 5 – Дополнительные буквенные обозначения измеряемой величины

Обозначение	Значение дополнительного буквенного обозначения, уточняющего величину
D	Разность, перепад
F	Соотношение, доля, дробь
J	Автоматическое переключение, обегание
Q	Интегрирование, суммирование во времени

На второй, или, при наличии дополнительного буквенного обозначения, уточняющего измеряемую величину, на третьей позиции указывается буквенное обозначения основных функциональных признаков прибора (таблица 6).

Таблица 6 – Буквенные обозначения функций, выполняемых приборами

Обозначение	Наименование функции	Обозначение	Наименование функции
A	Сигнализация	C	Регулирование, управление
I	Показание	S	Включение, отключение, переключение
R	Регистрация		

Порядок расположения буквенных обозначений функциональных признаков прибора принимают с соблюдением последовательности обозначений: I, R, C, S, A.

В случае необходимости уточнения измеряемой величины предусмотрены четыре дополнительных буквенных обозначения, приведенные в таблица 7.

Таблица 7 – Дополнительные буквенные обозначения

Обозначение	Функциональные признаки
E	Чувствительный элемент, первичный преобразователь
T	Дистанционная передача, промежуточное преобразование
K	Станция управления
Y	Преобразования, вычислительные функции

Позиции приборов и средств автоматизации состоят из двух частей: цифрового обозначения арабскими цифрами, присваиваемого комплекту (функциональной группе), и буквенных индексов - строчных букв русского алфавита, присваиваемых отдельным элементам, входящих в комплект в порядке прохождения сигналов от устройства получения информации к устройствам воздействия на управляемый процесс. Размер позиционного обозначения: цифра - 3,5 мм, буква - 2,5 мм.

Отдельным местным приборам, не входящим в комплекты, например, показывающим термометрам, манометрам и т. п., присваиваются позиции, состоящие только из цифры.

Присвоение позиций комплектам, а также отдельным приборам и средствам автоматизации производится при записи их в спецификацию по параметрическим группам в следующей последовательности:

- приборы и регуляторы для измерения и регулирования температуры;
- давления и разрежения;
- расхода, количества;
- уровня;
- влажности;
- плотности;
- вязкости;
- состава и качества вещества;
- прочие приборы, регуляторы, комплектные устройства.

Электроаппаратуре (электроизмерительным приборам, сигнальным лампам, табло, гудкам, звонкам, ключам управления, кнопкам, магнитным пускателям и т. п.), изображаемой на схемах автоматизации, присваивают буквенно-позиционные обозначения, принятые в соответствии с требованиями ГОСТ 2Л10-81 «ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах» (таблица 8).

Таблица 8 Буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах (ГОСТ 2.710-81)

Виды элементов	Буквенный код вида элемента
Прибор звуковой сигнализации (звонок, сирена, гудок)	HA
Прибор световой сигнализации	HL
Магнитный пускатель	KM
Реле времени	KT
Выключатель автоматический	OF
Выключатель или переключатель	SA
Путевой выключатель	SO
Выключатель кнопочный	SB
Двигатели	M

Позиционные обозначения электроаппаратуры (ламп, табло, гудков, звонков и т. п.) наносят с правой стороны графического условного обозначения.

3.2. Содержание пояснительной записки

Объем пояснительной записки курсовой работы составляет не менее 16-20 страниц форматом А4 без приложения. Пояснительная записка выполняется и представляется на бумажном и электронном носителях.

Содержание пояснительной записки курсовой работы наряду с графической частью должно продемонстрировать теоретическую и практическую подготовку студента к решению профессиональных задач в производственно-технической, научно-исследовательской, проектно-конструкторской деятельности.

Текстовая документация должна отражать все необходимые для раскрытия темы разделы. Текстовая документация выполняется в текстовых редакторах и отпечатывается на принтере ПЭВМ (шрифт Times New Roman 14, через 1,5 интервала). При этом компилятивная информация должна быть сведена до минимума, при необходимости представления такой информации, должен даваться аналитический обзор со ссылками на источники.

Примерное содержание и объем пояснительной записки приведены в таблице 2. В каждом конкретном случае студент совместно с руководителем уточняет объем и содержание обеих частей курсовой работы при подготовке задания на проектирование.

Титульный лист КР является первым листом. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются. Пример оформления титульного листа курсовой работы приведен в приложении А.

Задание на КР – структурный элемент курсовой работы, содержащий наименование выпускающей кафедры, фамилию и инициалы студента, дату выдачи задания, тему КР, исходные данные и краткое содержание КР, срок представления к защите, фамилии и инициалы руководителя.

Задание подписывается руководителем, студентом и утверждается заведующим выпускающей кафедрой. Форма бланка задания приведена в приложении Б.

Содержание – структурный элемент КР, кратко описывающий структуру КР с номерами и наименованиями разделов, подразделов, а также перечислением всех приложений и указанием соответствующих страниц.

Введение и **заключение** – структурные элементы КР, требования к ним определяются методическими указаниями к выполнению КР.

Как правило, во введении следует обосновать актуальность избранной темы КР, раскрыть ее теоретическую и практическую значимость, сформулировать цель и задачи исследования. Основное назначение заключения / выводов - резюмировать содержание КР, подвести итоги проведенных исследований, соотнеся их с целью и задачами исследования, сформулированными во введении.

«Введение» и «Заключение» не включаются в общую нумерацию разделов и размещают на отдельных листах. Слова «Введение» и «Заключение» записывают посередине страницы с первой прописной буквы.

Основная часть – структурный элемент КР, требования к которому определяются заданием студенту к КР и методическими указаниями к выполнению КР.

Библиографический список – структурный элемент КР, который приводится в конце текста КР, представляющий список литературы. Библиографический список помещается на отдельном нумерованном листе (листах) пояснительной записки, а сами источники записываются и нумеруются в алфавитном порядке или в порядке их упоминания в тексте. Источники должны иметь последовательные номера, отделяемые от текста точкой и пробелом. Оформление производится согласно *ГОСТ 7.1*.

Таблица 9 – Примерное содержание пояснительной записки КР

Разделы пояснительной записки	Кол-во страниц
Титульный лист (приложение А).	1
Задание (приложение Б).	1
Содержание	1
Введение	1
1. Описание технологического процесса	2-3
2. Выбор параметров контроля и управления процессом	1-2
3. Выбор приборов контроля, регуляторов и средств автоматизации	3-4 4-5
4. Описание схем контроля, регулирования, сигнализации, блокировки	1 1
Заключение	16-20
Библиографический список	
Всего страниц (исключая приложения)	

4. Порядок выполнения курсовой работы

4.1 Выбор темы

Обучающийся самостоятельно выбирает тему курсовой работы из предлагаемого списка тем, или может предложить свою тему при условии обоснования им её целесообразности. Тема может быть уточнена по согласованию с руководителем курсовой работы.

Примерные темы курсовой работы представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Примерная тематика курсовой работы по дисциплине

№ п/п	Тема курсовой работы
1	Проект системы управления участка пастеризации молока
2	Проект системы управления варочного отделения пивоваренного завода
3	Проект системы управления линии производства кефира
4	Проект системы управления участка производства карамельной массы
5	Проект системы управления участка получения шоколадной массы
6	Проект системы управления линии производства йогурта
7	Проект системы управления участка разделки и выпечки формового хлеба
8	Проект системы управления линии производства сахарного печенья
9	Проект системы управления линии производства сметаны
10	Проект системы управления участка бестарного хранения муки
11	Проект системы управления линии производства творога
12	Проект системы управления линии производства майонеза
13	Проект системы управления линии производства вареных колбас
14	Проект системы управления линии производства отливочных конфет
15	Проект системы управления участка термообработки копченых колбас

Тема КР должна быть актуальной, соответствовать специализации кафедры. Темы могут быть как теоретического, практического применения.

Выбор темы курсовой работы регистрируется в журнале регистрации курсовых работ на кафедре.

4.2 Получение индивидуального задания

Задание на выполнение курсовой работы (приложение Б) выдаётся за подписью руководителя, датируется днём выдачи и регистрируется на кафедре в журнале. Факт получения задания удостоверяется подписью обучающегося в указанном журнале.

4.3 Составление плана выполнения курсовой работы

Выбрав тему, определив цель, задачи, структуру и содержание КР необходимо совместно с руководителем составить план-график выполнения работы с учетом графика учебного процесса (таблица 11).

Таблица 11 – Примерный план-график выполнения курсовой работы

№	Наименование действий	Сроки, № недели семестра
1	Выбор темы	
2	Получение задания по курсовой работе	
3	Уточнение темы и содержания курсовой работы	
4	Составление библиографического списка	
5	Изучение научной и методической литературы	
6	Сбор материалов, подготовка плана курсовой работы	
7	Анализ собранного материала	
8	Предварительное консультирование	
9	Написание теоретической части	
10	Проведение исследования, получение материалов исследования, обработка данных исследования, обобщение полученных результатов	
11	Представление руководителю первого варианта курсовой работы и обсуждение представленного материала и результатов	
12	Составление окончательного варианта курсовой работы	
13	Заключительное консультирование	
14	Рецензирование курсовой работы	
15	Защита курсовой работы	

4.4 Требования к разработке структурных элементов курсовой работы

4.4.1 Разработка введения

Указывается значение автоматизации производственных процессов в пищевой промышленности и даются основные направления ее развития, отражается роль отрасли пищевой промышленности, по которой выполняется курсовая работа, в народном хозяйстве и значение автоматизируемого участка (от-

деления, цеха) в общей производственной линии предприятия, характеризуется степенью автоматизации данного производства в настоящий момент и обосновывается необходимостью дальнейшей автоматизации. Указываются цели и задачи перед данным производством в части автоматического контроля и регулирования.

4.4.2 Разработка основной части курсовой работы

Описание технологического процесса

Приводятся данные о сырье, полуфабрикатах и конечном продукте, а также параметры технологического режима. Дается описание технологии участка согласно заданию. Указывается назначение автоматизируемого участка, взаимосвязь с другими участками предприятия.

Выбор параметров контроля и управления процессом

Качество получаемой в пищевой промышленности продукции зависит от величин, определяющих нормальное протекание процесса. Поэтому при построении автоматических систем регулирования прежде всего необходимо определить величины, подлежащие контролю и регулированию, а также выявить точки приложения управляющих воздействий и каналы их распространения по объекту управления.

Контролируемые величины выбирают так, чтобы их число было минимальным, но при этом обеспечивалось достаточно полное представление о ходе протекания технологического процесса. Сигнализации подлежат все параметры, выход которых за границы предельных значений может привести к аварии или значительным отклонениям технологического режима. К таким параметрам относятся, например, уровень жидкости, давление, температура в аппарате, качественные показатели и т.п.

Результаты анализа и выбора параметров необходимо свести в таблицу (приложение Д).

В курсовом проекте надо предусмотреть не менее десяти точек контроля, регулирования и сигнализации.

Выбор приборов контроля, регуляторов и средств автоматизации

Выбор средств автоматизации должен быть произведен технически грамотно и экономически обоснованно с учетом данных таблицы (приложения Д).

При выборе измерительных преобразователей и измерительных устройств в первую очередь принимают во внимание такие факторы, как пожаро- и взрывоопасность, агрессивность и токсичность среды, а также другие

физикохимические свойства веществ. По условиям работы применяют измерительные устройства пневматического, электрического и гидравлического типа.

Например, для пожаро- и взрывоопасных условий применяют пневматические средства автоматизации. При больших расстояниях между источниками и приемниками сигналов информации используют, как правило, электрические системы.

Измерительные преобразователи выбирают исходя из пределов изменения регулируемой или контролируемой величины объекта, свойств измеряемой среды (агрессивности, токсичности, вязкости, температуры, давления и т. п.), точности измерения и в соответствии с нормальным рядом шкал выпускаемых приборов.

По классу точности и чувствительности измерительные преобразователи и измерительные устройства должны отвечать технологическому заданию.

Цифровое значение класса точности выбираемого прибора не должно превышать величину относительной погрешности, допускаемой по технологии.

При выборе средств централизованного контроля и управления (микроконтроллер и управляющая ЭВМ) необходимо руководствоваться специальными соображениями: числоконтуров контроля и регулирования, мощность процессора, объем памяти и т. п.

Описание схем контроля, регулирования, сигнализации, блокировки

Описание схемы автоматизации выполняется по ходу технологического процесса согласно функциональной схеме.

Для описания работы каждого контура системы регулирования или контроля нужно знать алгоритм функционирования, принцип действия приборов. При этом необходимо указывать типы приборов, средств автоматизации, позиции по функциональной схеме. Аналогичные контуры допускается объединять.

4.4.3 Разработка заключения

Заключение (одна страница) – последовательное логически стройное изложение итогов и их соотношение с общей целью и задачами, поставленными и сформулированными во введении.

В заключении приводится краткий перечень выполненных в курсовой работе технических решений. Уточняются главные особенности разработанного объекта, и дается собственная оценка творческого вклада автора. Делаются выводы о том, за счет чего и какой достигнут положительный эффект.

5. Требования к оформлению курсовой работы

5.1 Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011)

1. Курсовая работа должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А 4 (210x297 мм).
2. Поля: с левой стороны - 25 мм; с правой - 10 мм; в верхней части - 20 мм; в нижней - 20 мм.
3. Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.
4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в середине верхнего поля. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется. Рецензия - страница 2, затем 3 и т.д.
5. Главы имеют сквозную нумерацию в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. В конце заголовка точка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются.
6. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т.д.
7. Главы работы по объему должны быть пропорциональными. Каждая глава начинается с новой страницы.
8. В работе необходимо четко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторов и отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.
9. На последней странице курсовой работы ставятся дата окончания работы и подпись автора.
10. Законченную работу следует переплести в папку.

Написанную и оформленную в соответствии с требованиями курсовой работы обучающийся регистрирует на кафедре. Срок рецензирования – не более 7 дней.

5.2 Оформление ссылок (ГОСТ Р 7.0.5)

При написании курсовой работы необходимо давать краткие внутритекстовые библиографические ссылки. Если делается ссылка на источник в целом, то необходимо после упоминания автора или авторского коллектива, а также после приведенной цитаты работы, указать в квадратных скобках номер этого источника в библиографическом списке. Например: По мнению Ван Штраалена, существуют по крайней мере три случая, когда биоиндикация становится незаменимой [7].

Допускается внутритекстовую библиографическую ссылку заключать в круглые скобки, с указанием авторов и года издания объекта ссылки. Например, (Чекерес, Черников, 2000).

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ней указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, заключая в квадратные скобки. Например, [10, с. 81]. Допускается оправданное сокращение цитаты. В данном случае пропущенные слова заменяются многоточием.

5.3 Оформление иллюстраций (ГОСТ 2.105-95)

На все рисунки в тексте должны быть даны ссылки. Рисунки должны располагаться непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Рисунки нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная, но допускается нумеровать и в пределах раздела (главы). В последнем случае, номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой (*например*: Рисунок 1.1).

Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Слово «Рисунок» пишется полностью. В этом случае подпись должна выглядеть так: Рисунок 2 - Жизненные формы растений

Точка в конце названия не ставится.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рис. 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рис. 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Независимо от того, какая представлена иллюстрация - в виде схемы, графика, диаграммы - подпись всегда должна быть «Рисунок». Подписи типа «Схема 1.2», «Диагр. 1.5» не допускаются.

Схемы, графики, диаграммы (если они не внесены в приложения) должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте КР. Допускается размещение иллюстраций через определенный промежуток текста в том случае, если размещение иллюстрации непосредственно после ссылки на нее приведет к разрыву и переносу ее на следующую страницу.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов - позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Исключение составляют электро- и радиоэлементы, являющиеся органами регулировки или настройки, для которых (кроме номера позиции) дополнительно указывают в подрисуночном тексте назначение каждой регулировки и настройки, позиционное обозначение и надписи на соответствующей планке или панели.

Допускается, при необходимости, номер, присвоенный составной части изделия на иллюстрации, сохранять в пределах документа.

Для схем расположения элементов конструкций и архитектурно-строительных чертежей зданий (сооружений) указывают марки элементов. При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита.

5.4 Общие правила представления формул (ГОСТ 2.105-95)

Формулы должны быть оформлены в редакторе формул *EquationEditor* и вставлены в документ как объект.

Большие, длинные и громоздкие формулы, которые имеют в составе знаки суммы, произведения, дифференцирования, интегрирования, размещают на отдельных строках. Это касается также и всех нумеруемых формул. Для экономии места несколько коротких однотипных формул, отделенных от текста, можно подать в одной строке, а не одну под одну. Небольшие и несложные формулы, которые не имеют самостоятельного значения, вписывают внутри строк текста.

Объяснение значений символов и числовых коэффициентов нужно подавать непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента нужно подавать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Уравнения и формулы нужно выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы нужно оставить не меньше одной свободной строки. Если уравнение не вмещается в одну строку, его следует перенести после знака равенства (=), или после знаков плюс (+), минус (-), умножение.

Нумеровать следует лишь те формулы, на которые есть ссылка в следующем тексте.

Порядковые номера помечают арабскими цифрами в круглых скобках около правого поля страницы без точек от формулы к ее номеру. Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой (Например, 4.2). Номер, который не вмещается в строке с формулой, переносят ниже формулы. Номер формулы при ее перенесении вмещают на уровне последней строки. Если формула взята в рамку, то номер такой формулы записывают снаружи рамки с правой стороны напротив основной строки формулы. Номер формулы-дроби подают на уровне основной горизонтальной черточки формулы.

Номер группы формул, размещенных на отдельных строках и объединенных фигурной скобкой, помещается справа от острия парантеза, которое находится в середине группы формул и направлено в сторону номера.

Общее правило пунктуации в тексте с формулами такое: формула входит в предложение как его равноправный элемент. Поэтому в конце формул и в тексте перед ними знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации.

Двоеточие перед формулой ставят лишь в случаях, предусмотренных правилами пунктуации: а) в тексте перед формулой обобщающее слово; б) этого требует построение текста, который предшествует формуле.

Знаками препинания между формулами, которые идут одна под одной и не отделены текстом, могут быть запятая или точка с запятой непосредственно за формулой к ее номеру.

В формулах обозначения символов и числовых коэффициентов необходимо применять в соответствии с принятыми в технической литературе. В текстовой части пояснительной записки, формулы располагают по центру листа, соблюдая симметричность. Значения символов и коэффициентов приводятся непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Здесь же показывают размерность. Например,

$$Q = k \cdot F \cdot \Delta t_{cp}, \text{ Дж} \quad (1.1)$$

где:

k – коэффициент теплопередачи, Вт/м²·К;

F – теплообменная поверхность, м²;

Δt_{cp} – средняя разность температур, К.

Для удобства расчетов и ссылок применяют основную сквозную порядковую нумерацию формул арабскими цифрами в круглых скобках, с краю правой стороны листа на уровне формулы. При ссылке в тексте на формулу указывают на ее номер в скобках. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Допускается сквозная порядковая нумерация формул в пределах всей записки.

Группа формул, объединенных фигурной скобкой, имеет один номер, помещаемый точно против острия скобки.

При ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых скобках. *Например:*

Из формулы (1.1) следует...

5.5 Оформление таблиц (ГОСТ 2.105-95)

На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в пределах раздела – в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой (*например:* Таблица 1.2)). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением обозначения приложения (*например:* Приложение 2, табл. 2).

Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (*например*: Таблица 3 – Аккумуляция углерода в продукции агроценозов за 1981-2015 гг.).

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» или «Окончание» и указывают номер таблицы (*например*: Продолжение таблицы 3).

Таблицы, занимающие страницу и более, обычно помещают в приложение. Таблицу с большим количеством столбцов допускается размещать в альбомной ориентации. В таблице допускается применять размер шрифта 12, интервал 1,0.

Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте, нумерация таблиц ведется арабскими буквами в пределах раздела и состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Допускается нумерация таблиц в пределах всей записки. Таблица должна иметь тематический заголовок, построена из головки и боковика (*например*, рис. 1).

Таблица 5 – Выпуск продукции в 2017 г. [данные 4]

Головка	Наименование продукции	I квартал			II квартал			III квартал			VI квартал		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Строки	Мясные консервы, муб	1,5	1,3	1,2	4,1	4,8	4,9	-	-	-	4,3	4,2	2,8
	Колбасные изделия, т	8,6	9,0	9,4	-	-	-	6,4	7,2	8,1	4,3	5,1	5,0
	Кулинария, т	10,2	9,8	11,2	8,9	7,6	4,3	-	-	-	6,5	5,8	6,1

Боковик
(заголовки строк)
Графы (колонки)

Рисунок. 1. Пример оформления таблицы

В головке записывают заголовки и подзаголовки граф с их размерностями, в боковике – заголовки строк. Диагональное деление головки не допускается. Цифры в графах таблиц располагают так, чтобы классы чисел по всей графе находились один под другим, числовые значения в одной графе должны иметь, как правило, одинаковое количество десятичных знаков.

При удобном и грамотном построении таблицы имеют явное преимущество в наглядности. В таблицах удобно давать сравнительный анализ каких-либо показателей, проводить расчеты в пакете EXCEL, по данным которых легко впоследствии построить графические зависимости различных модификаций, аппроксимацию экспериментальных данных, статистический анализ и т.п.

Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят.

Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диагональными линиями не допускается. Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Но заголовок столбцов и строк таблицы должны быть отделены линией от остальной части таблицы.

5.6 Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1)

Оформление книг

с 1 автором

Орлов, Д.С. Химия почв / Д.С. Орлов. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 376 с.

с 2-3 авторами

Жуланова, В.Н. Агрочувствительность Тувы: свойства и особенности функционирования / В.Н. Жуланова, В.В. Чупрова. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 155 с.

с 4 и более авторами

Коробкин, М.В. Современная экономика / М.В. Коробкин [и др.] – СПб.: Питер, 2014. – 325 с.

Оформление учебников и учебных пособий

Наумов, В.Д. География почв. Почвы тропиков и субтропиков: учебник / В.Д. Наумов – М.: «ИНФРА-М», 2014. – 282 с.

Оформление учебников и учебных пособий под редакцией

Использование дистанционных методов исследования при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия: уч. пособие / И.Ю. Савин, В.И.Савич, Е.Ю. Прудникова, А.А. Устюжанин; под ред. В.И. Кирюшина. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2014. – 180 с.

Для многотомных книг

Боков, А.Н. Экономика Т.2. Микроэкономика / А.Н. Боков. – М.: Норма, 2014. – 532 с.

Словари и энциклопедии

Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – М.: Азбуковник, 2000. – 940 с.

Экономическая энциклопедия / Е.И. Александрова [и др.]. – М.: Экономика, 1999. – 1055 с.

Оформление статей из журналов и периодических сборников

1. Яковлев, П.А. Продуктивность яровых зерновых культур в условиях воздействия абиотических стрессовых факторов при обработке семян селеном, кремнием и цинком / П.А. Яковлев // *Агрохимический вестник*. – 2014. – № 4. – С. 38–40.
2. Krylova, V. V. Hypoxic stress and the transport systems of the peribacteroid membrane of bean root nodules / V.V. Krylova, S.F. Izmailov // *Applied Biochemistry and Microbiology*, 2011. – Vol. 47. – №1. – P.12-17.
3. Сергеев, В.С. Динамика минерального азота в черноземе выщелоченном под яровой пшеницей при различных приемах основной обработки почвы / В.С. Сергеев // *Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции*. – Уфа, 2009. – С. 58-62.
4. Shumakova, K.B. The development of rational drip irrigation schedule for growing nursery apple trees (*Malus domestica* Borkh.) in the Moscow region/ K.B. Shumakova, A.Yu. Burmistrova // *European science and technology: materials of the IV international research and practice conference*. Vol. 1. Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2013. – P. 452–458.

Диссертация

Жуланова, В.Н. Гумусное состояние почв и продуктивность агроценозов Тувы // В.Н. Жуланова. – Дисс. ... канд.биол.наук. Красноярск, 2005. – 150 с.

Автореферат диссертации

Козеичева, Е.С. Влияние агрохимических свойств почв центрального нечерноземья на эффективность азотных удобрений: Автореф. дис. канд. биол. наук: 06.01.04 – М.: 2011. – 23с.

Описание нормативно-технических и технических документов

1. ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» – Введ. 2009-01-01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 23 с.
2. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

Описание официальных изданий

Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года. – М.: Эксмо, 2013. – 63 с.

Депонированные научные работы

1. Крылов, А.В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра / А.В. Крылов, В.В. Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. – 11 с. – Деп. в

ВИНИТИ 24.03.82; № 1286-82.

2. Кузнецов, Ю.С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Ю.С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ун-т. – М., 1982. – 10 с. – Деп. в ВИНИТИ 27.05.82; № 2641.

Электронные ресурсы

1. Суров, В.В. Продуктивность звена полевого севооборота / В.В. Суров, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №4(8) [Электронный журнал]. – С.18-23. – Режим доступа: URL molochnoe.ru/journal.
2. Защита персональных данных пользователей и сотрудников библиотеки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nbrkomi.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2014).

5.7 Оформление графических материалов

Графическая часть выполняется на одной стороне белой чертёжной бумаги в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301-68 формата А1(594x841). В обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов.

Требования к оформлению графической части изложены в стандартах ЕСКД: ГОСТ 2.302-68* «Масштабы»; ГОСТ 2.303-68* «Линии»; ГОСТ 2.304-81* «Шрифты», ГОСТ 2.305-68** «Изображения – виды, разрезы, сечения» и т. д. Основная надпись на чертежах выполняется по ГОСТ 2.104-68*. Оформление основной надписи графической части выполняется в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС.

Чертежи выполняются с применением прикладных компьютерных программ. Чертежи должны быть оформлены в полном соответствии с государственными стандартами: «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД); «Системы проектной документации для строительства» (СПДС (ГОСТ 21) и других нормативных документов. На каждом листе тонкими линиями отмечается внешняя рамка по размеру формата листа, причем вдоль короткой стороны слева оставляется поле шириной 25 мм для подшивки листа. В правом нижнем углу располагается основная подпись установленной формы.

5.8 Оформление приложений (ГОСТ 2.105-95)

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Допускается использование для обозначения приложений арабских цифр. После слова "Приложение" следует буква (или цифра), обозначающая его последовательность.

Приложения, как правило, оформляют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2, А1 по ГОСТ 2.301.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

5.9 Требования к лингвистическому оформлению курсовой работы

Курсовая работа должна быть написана логически последовательно, литературным языком. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50 – 100 слов. Не должны употребляться как излишне пространные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т. д.

При написании курсовой работы не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т.д. Корректнее использовать местоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоимение «мы», то есть фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выражения «на наш взгляд», «по нашему мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например:

- *изучение педагогического опыта свидетельствует о том, что ...*,
- *на основе выполненного анализа можно утверждать ...*,
- *проведенные исследования подтвердили ...*;
- *представляется целесообразным отметить*;
- *установлено, что*;
- *делается вывод о ...*;
- *следует подчеркнуть, выделить*;
- *можно сделать вывод о том, что*;
- *необходимо рассмотреть, изучить, дополнить*;
- *в работе рассматриваются, анализируются...*

При написании курсовой работы необходимо пользоваться языком научного изложения. Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения:

- для указания на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:
 - *прежде всего, сначала, в первую очередь*;
 - *во – первых, во – вторых и т. д.*;
 - *затем, далее, в заключение, итак, наконец*;
 - *до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени*;
 - *в последние годы, десятилетия*;
- для сопоставления и противопоставления:
 - *однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем*;
 - *как ... , так и ...*;

- *с одной стороны... , с другой стороны, не только... , но и;*
- *по сравнению, в отличие, в противоположность;*
- для указания на следствие, причинность:
 - *таким образом, следовательно, итак, в связи с этим;*
 - *отсюда следует, понятно, ясно;*
 - *это позволяет сделать вывод, заключение;*
 - *свидетельствует, говорит, дает возможность;*
 - *в результате;*
- для дополнения и уточнения:
 - *помимо этого, кроме того, также и, наряду с... , в частности;*
 - *главным образом, особенно, именно;*
- для иллюстрации сказанного:
 - *например, так;*
 - *проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример;*
 - *подтверждением выше сказанного является;*
- для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:
 - *было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано;*
 - *как говорилось, отмечалось, подчеркивалось;*
 - *аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат;*
 - *по мнению X, как отмечает X, согласно теории X;*
- для введения новой информации:
 - *рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;*
 - *перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;*
 - *остановимся более детально на... ;*
 - *следующим вопросом является... ;*
 - *еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является... ;*
- для выражения логических связей между частями высказывания:
 - *как показал анализ, как было сказано выше;*
 - *на основании полученных данных;*
 - *проведенное исследование позволяет сделать вывод;*
 - *резюмируя сказанное;*
 - *дальнейшие перспективы исследования связаны с... .*

Письменная речь требует использования в тексте большого числа развернутых предложений, включающих придаточные предложения, причастные и деепричастные обороты. В связи с этим часто употребляются составные подчинительные союзы и клише:

- *поскольку, благодаря тому, что, в соответствии с... ;*
- *в связи, в результате;*
- *при условии, что, несмотря на... ;*
- *наряду с... , в течение, в ходе, по мере.*

Необходимо определить основные понятия по теме исследования, чтобы использование их в тексте курсовой работы было однозначным. Это означает:

то или иное понятие, которое разными учеными может трактоваться по-разному, должно во всем тексте данной работы от начала до конца иметь лишь одно, четко определенное автором курсовой работы.

В курсовой работе должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

6. Порядок защиты курсовой работы

Ответственность за организацию и проведение защиты курсовой работы возлагается на заведующего кафедрой и руководителя выполнения курсовой работы. Заведующий кафедрой формирует состав комиссии по защите курсовых работ, утвержденный протоколом заседания кафедры. Руководитель информирует обучающихся о дне и месте проведения защиты курсовых работ, обеспечивает работу комиссии необходимым оборудованием, проверяет соответствие тем представленных курсовых работ примерной тематике, готовит к заседанию комиссии экзаменационную ведомость с включением в нее тем курсовых работ обучающихся, дает краткую информацию о порядке проведения защиты курсовых работ, обобщает информацию об итогах проведения защиты курсовых работ на заседание кафедры.

К защите могут быть представлены только работы, которые получили положительную рецензию. Не зачтенная работа должна быть доработана в соответствии с замечаниями руководителя в установленные сроки и сдана на проверку повторно.

Защита курсовых работ проводится начала экзаменационной сессии. Защита курсовой работы включает:

- краткое сообщение автора продолжительностью 5-7 минут об актуальности работы, целях, объекте исследования, результатах и рекомендациях по совершенствованию деятельности анализируемой организации в рамках темы исследования;

- вопросы к автору работы и ответы на них;
- отзыв руководителя.

Защита курсовой работы производится публично (в присутствии обучающихся, защищающих работы в этот день) членам комиссии.

Если при проверке курсовой работы или защите выяснится, что обучающийся не является ее автором, то защита прекращается. Обучающийся будет обязан написать курсовую работу по другой теме.

При оценке курсовой работы учитывается:

- степень самостоятельности выполнения работы;
- актуальность и новизна работы;
- сложность и глубина разработки темы;
- знание современных подходов на исследуемую проблему;
- использование периодических изданий по теме;
- качество оформления;

- четкость изложения доклада на защите;
- правильность ответов на вопросы.

В соответствии с установленными правилами курсовая работа оценивается по следующей шкале:

- на "**отлично**" оценивается работа, в которой студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
- на "**хорошо**" оценивается работа, в которой студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
- на "**удовлетворительно**" оценивается работа, в которой студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
- на "**неудовлетворительно**" оценивается работа, в которой студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

По итогам защиты за курсовую работу выставляется оценка на титульный лист работы, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение курсовой работы

7.1 Основная литература

1. Трухин, М. П. Моделирование сигналов и систем. Дифференциальные, дискретные и цифровые модели динамических систем: учебное пособие / М. П. Трухин; под научной редакцией С. В. Поршнева. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3792-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121487>
2. Чупин, А. В. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие / А. В. Чупин. — Кемерово: КемГУ, 2013. — 151 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45650>
3. Автоматизация систем управления технологическими процессами: учебное пособие / В. А. Каргин, А. П. Моисеев, А. В. Волгин [и др.]. — Саратов: Саратовский ГАУ, 2018. — 178 с. — ISBN 978-5-907035-34-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137482>

7.2 Дополнительная литература

1. Лившиц, К. И. Теория управления: учебник / К. И. Лившиц, Ю. И. Паряев. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-4497-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133923>

2. Автоматизация технологических процессов и производств. Управление в технических системах: учебно-методическое пособие / составители А. А. Руппель [и др.]. — Омск: СибАДИ, 2019. — 45 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149530>

3. Трусов, А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие / А. Н. Трусов. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 186 с. — ISBN 978-5-906969-39-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105407>

Методические указания разработали:

Андреев В.Н., к.т.н., доцент 

Бредихин С.А., д.т.н., профессор 

Мартеха А.Н., к.т.н., доцент 

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Пример оформления титульного листа курсовой работы



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

—
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
 (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Технологический факультет
 Кафедра Процессов и аппаратов перерабатывающих производств

Проектирование дискретных систем управления
 оборудованием пищевых производств

КУРСОВАЯ РАБОТА

на тему:

Выполнил
 обучающийся ... курса... группы

ФИО

Дата регистрации КР
 на кафедре _____

Допущен (а) к защите

Руководитель:

ученая степень, ученое звание, ФИО

Члены комиссии:

ученая степень, ученое звание, ФИО

подпись

ученая степень, ученое звание, ФИО

подпись

ученая степень, ученое звание, ФИО

подпись

Оценка _____

Дата защиты _____

Москва, 20__

Приложение Б**Примерная форма задания**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева

Технологический факультет
Кафедра Процессов и аппаратов перерабатывающих производств

**ЗАДАНИЕ
НА КУРСОВУЮ РАБОТУ**

Обучающийся _____
Тема КР _____

Исходные данные к работе _____

Перечень подлежащих разработке в работе вопросов:

Перечень дополнительного материала _____

Дата выдачи задания « ____ » _____ 20__ г.

Руководитель (подпись, ФИО) _____

Задание принял к исполнению (подпись обучающегося) _____
« ____ » _____ 20__ г.

Приложение В
Примерная форма рецензии на курсовую работу

РЕЦЕНЗИЯ

на курсовую работу обучающегося
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Российский государственный аграрный университет
– МСХА имени К.А. Тимирязева»

Обучающийся _____
Учебная дисциплина _____
Тема курсовой работы _____

Полнота раскрытия темы:

Оформление:

Замечания:

Курсовая работа отвечает предъявляемым к ней требованиям и заслуживает _____ оценки.
(отличной, хорошей, удовлетворительной, не удовлетворительной)

Рецензент _____
(фамилия, имя, отчество, уч. степень, уч. звание, должность, место работы)

Дата: « ____ » _____ 20 ____ г.

Подпись: _____

Приложение Г

Пример функциональной схемы управления

Legend for the schematic diagram:

Обозначение	Назначение
E0	Паровый трюмо
У1	Заборчик
П0	Блок клапанов
Г2	Блок дренажа
Г3	Блок отводчика
911	Полок испарителя
912	Полок конденсера
913	Полок газодвигателя
914	Полок промежуточного
915	Полок ресивера
916	Полок отводчика
921	Служба
922	Служба испарительная
923	Служба конденсера
924	Служба газодвигательная
925	Служба

Обозначение	Назначение
АДП	Автоматизированная диспетчеризация
ДК	Двигатель компрессора
БВ	Блок дренажа
БД	Блок отводчика
ДП	Двигатель
И	Испаритель
К	Конденсатор
В	Вентиль
ЛД	Линейный дренаж

КР-150302-09-2020-00.00.000.А.2		
Изм.	№	Дата
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	1	1
5	1	1

Линейный дренаж	Линейный дренаж	Линейный дренаж	Линейный дренаж
Испаритель	Испаритель	Испаритель	Испаритель
Конденсатор	Конденсатор	Конденсатор	Конденсатор
Компрессор	Компрессор	Компрессор	Компрессор
Вентиль	Вентиль	Вентиль	Вентиль
Блок дренажа	Блок дренажа	Блок дренажа	Блок дренажа
Блок отводчика	Блок отводчика	Блок отводчика	Блок отводчика
Двигатель компрессора	Двигатель компрессора	Двигатель компрессора	Двигатель компрессора
Двигатель	Двигатель	Двигатель	Двигатель
Линейный дренаж	Линейный дренаж	Линейный дренаж	Линейный дренаж
Испаритель	Испаритель	Испаритель	Испаритель
Конденсатор	Конденсатор	Конденсатор	Конденсатор
Компрессор	Компрессор	Компрессор	Компрессор
Вентиль	Вентиль	Вентиль	Вентиль
Блок дренажа	Блок дренажа	Блок дренажа	Блок дренажа
Блок отводчика	Блок отводчика	Блок отводчика	Блок отводчика
Двигатель компрессора	Двигатель компрессора	Двигатель компрессора	Двигатель компрессора
Двигатель	Двигатель	Двигатель	Двигатель
Линейный дренаж	Линейный дренаж	Линейный дренаж	Линейный дренаж

Приложение Д
Контролируемые и регулируемые параметры

Параметры, подлежащие контролю, регулированию или сигнализации	Ед. измерения	Пределы отклонения параметров		Оптимальное значение параметра	Допустимая погрешность		Условия эксплуатации прибора	Особые требования заказчика	Количество однотипных точек контроля	Примечание
		возможных, с учетом аварийной ситуации	допустимых по технологии		абсолютная	относительная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Температура газовоздушной среды в 1 зоне пекарной камеры	°С	100-200	150-170	160	5	3,1	Обыч.	-	1	К
2. Температура газовоздушной среды во 2 зоне пекарной камеры	°С	100-500	350-400	380	6,7	1,8	Обыч.	-	1	КР
3. Температура газовоздушной среды в 3 зоне пекарной камеры	°С	100-300	240-260	250	5	2,0	Обыч.	-	1	К
4. Расход атмосферного воздуха	м ³ /ч	0-60	30-40	35	1,7	4,9	Обыч	-	1	КР
5. Расход метана	м ³ /ч	0-40	15-20	17,5	0,8	4,6	Обыч.	-	1	КР
6. Расход влажного пара	м ³ /ч	0-100	70-90	80	3,3	4,1	Обыч.	-	1	КР

- В графе 11 указать: контролируется – К , контролируется и регулируется – КР или сигнализируется –С.