М И Н И С Т Е Р С Т В О О Б Р А З О В А Н И Я И Н А У К И Р О С С И Й С К О Й Ф Е Д Е Р А Ц И И
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Часть 2

Учебное пособие

Направление подготовки: **220400.62 Управление в технических системах**

Профиль подготовки: **Информационные технологии и аппаратные средства управления в технических системах**

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Лесной 2014

Валитов М.Р. Методическое пособие по выполнению выпускной квалификационной работы. Часть 2. Учебное пособие.\ Методическое руководство.

Утверждено на заседании кафедры 05.09.2014 г., протокол № 1

Данное методическое пособие разработано с целью оказания помощи студентам при разработке и оформлении выпускной квалификационной работы (далее по тексту – ВКР).

В данной части методического пособия представлены:

- требования к оформлению текстовой части пояснительной записки (далее по – тексту ПЗ);
- требования к оформлению графической части ПЗ и отдельных документов;
- примеры оформлений.

Оформление методического пособия соответствует ЕСКД и может быть рассмотрено в качестве примера при выполнении ВКР, курсовых, лабораторных и домашних работ.

Методическое руководство предназначено для студентов всех форм обучения направлений подготовки «Управление в технических системах».

Содержание

1 Требования к оформлению текстовой части ПЗ..... 7
1.1 Листы пояснительной записки 7
1.2 Заголовки и нумерация 10
1.3 Текст пояснительной записки 12
1.4 Единицы физических величин. Числовые значения. Формулы 14
1.5 Примечания и ссылки 15
1.6 Требования к оформлению таблиц 17
1.7 Требования к оформлению иллюстраций..... 21
1.8 Требования к оформлению приложений 23
2 Требования к оформлению графической части 24
2.1 Оформление спецификации 24
2.2 Оформление чертежа общего вида 25
2.4 Общие требования к выполнению электрических схем 27
2.5 Схема электрическая структурная 30
2.6 Схема электрическая функциональная..... 30
2.8 Оформление схемы электрической принципиальной..... 31
2.9 Оформление схем алгоритмов и программ 32
Приложение А – Формы пояснительной записки..... 34
Приложение Б – Формы основной надписи 36
Приложение В – Пример заполнения основной надписи..... 37
Приложение Г – Формы спецификации 38
Приложение Д – Пример оформления спецификации..... 39
Приложение Е – Пример оформления чертежа общего вида (самостоятельный документ)..... 41
Приложение Ж – Пример оформления общего вида системы (самостоятельный документ)..... 42
Приложение И – Пример оформления общего вида проектируемого изделия (часть ПЗ) 43
Приложение К – Пример оформления схемы электрической структурной (самостоятельный документ) 44
Приложение Л – Пример оформления схемы электрической функциональной (часть ПЗ) 45
Приложение М – Пример оформления схемы электрической принципиальной (самостоятельный документ) 46
Приложение Н – Пример оформления схемы электрической принципиальной с перечнем элементов (самостоятельный документ)..... 47
Приложение О – Пример оформления перечня элементов (самостоятельный документ)..... 48
Приложение П – Пример оформления схемы алгоритма (самостоятельный документ) 49

Нормативные ссылки

В данной части методического пособия использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

- ГОСТ 2.102–68 «ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов»;
- ГОСТ 2.104–2006 «ЕСКД. Основные надписи»;
- ГОСТ 2.105–95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам»;
- ГОСТ 2.106–96 «ЕСКД. Текстовые документы»;
- ГОСТ 2.119–73 «ЕСКД. Эскизный проект»
- ГОСТ 2.201–80 «ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов»;
- ГОСТ 2.301–68 «ЕСКД. Форматы»;
- ГОСТ 2.302–68 «ЕСКД. Масштабы»;
- ГОСТ 2.303–68 «ЕСКД. Линии»;
- ГОСТ 2.305–2008 «ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения»;
- ГОСТ 2.306–68 «ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах»;
- ГОСТ 2.307–2011 «ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений»;
- ГОСТ 2.311–68 «ЕСКД. Изображение резьбы»;
- ГОСТ 2.313–82 «ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений»;
- ГОСТ 2.315–68 «ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей;
- ГОСТ 2.316–2008 «ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах»;
- ГОСТ 2.317–2011 «ЕСКД. Аксонометрические проекции»;
- ГОСТ 2.318–81 «ЕСКД. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий»;
- ГОСТ 2.413–72 «ЕСКД. Правила выполнения конструкторской документации изделий, изготовляемых с применением электрического монтажа»;
- ГОСТ 2.414–75 «ЕСКД. Правила выполнения чертежей жгутов, кабелей и проводов»;
- ГОСТ 2.415–68 «ЕСКД. Правила выполнения чертежей изделий с электрическими обмотками»;
- ГОСТ 2.416–68 «ЕСКД. Условные изображения сердечников магнитопроводов»;
- ГОСТ 2.417–91 «ЕСКД. Платы печатные. Правила выполнения чертежей»;
- ГОСТ 2.501–2013 «ЕСКД. Правила учета и хранения»;
- ГОСТ 2.701–2008 «ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению»;
- ГОСТ 2.702–2011 «ЕСКД. Правила выполнения электрических схем»;

- ГОСТ 2.705–70 «ЕСКД. Правила выполнения электрических схем обмоток и изделий с обмотками»;
- ГОСТ 2.708–81 «ЕСКД. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники»;
- ГОСТ 2.709–89 «ЕСКД Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах»;
- ГОСТ 2.710–81 «ЕСКД. Обозначение буквенно-цифровые в электрических схемах»;
- ГОСТ 2.721–74 «ЕСКД. УГО в схемах. Обозначения общего применения»;
- ГОСТ 2.722–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Машины электрические»;
- ГОСТ 2.723–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители»;
- ГОСТ 2.725–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Устройства коммутирующие»;
- ГОСТ 2.726–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Токосъемники»;
- ГОСТ 2.727–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Разрядники, предохранители»;
- ГОСТ 2.728–74 «ЕСКД. УГО в схемах. Резисторы, конденсаторы»;
- ГОСТ 2.729–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Приборы электроизмерительные»;
- ГОСТ 2.730–73 «ЕСКД. УГО в схемах. Приборы полупроводниковые»;
- ГОСТ 2.731–81 «ЕСКД. УГО в схемах. Приборы электровакуумные»;
- ГОСТ 2.732–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Источники света»;
- ГОСТ 2.733–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Детекторы ионизирующие»;
- ГОСТ 2.734–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Линии сверхвысокой частоты и их элементы»;
- ГОСТ 2.735–68 ЕСКД. УГО в схемах. Антенны и радиостанции»;
- ГОСТ 2.736–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Элементы пьезоэлектрические и магнитострикционные. Линии задержки»;
- ГОСТ 2.737–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Устройства связи»;
- ГОСТ 2.739–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Аппараты, коммутаторы и станции коммутационные телефонные»;
- ГОСТ 2.740–89 «ЕСКД. УГО в схемах. Аппараты и трансляции телеграфные»;
- ГОСТ 2.741–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Приборы акустические»;
- ГОСТ 2.743–91 «ЕСКД. УГО в схемах. Элементы цифровой техники»;
- ГОСТ 2.744–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Устройства электрозапальные»;
- ГОСТ 2.745–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Электронагреватели, устройства и установки электротермические»;
- ГОСТ 2.746–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Генераторы и усилитель квантовые»;
- ГОСТ 2.747–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Размеры условных графических обозначения»;
- ГОСТ 2.749–84 «ЕСКД. УГО в схемах. Устройства железнодорожной сигнализации, централизации и блокировки»;

- ГОСТ 2.752–71 «ЕСКД. УГО в схемах. Устройства телемеханики»;
- ГОСТ 2.755–87 «ЕСКД. УГО в схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения»;
- ГОСТ 2.756–76 «ЕСКД. УГО в схемах. Воспринимающая часть электромеханических устройств»;
- ГОСТ 2.757–81 «ЕСКД. УГО в схемах. Элементы коммутационного поля коммутационных систем»;
- ГОСТ 2.758–81 «ЕСКД. УГО в схемах. Сигнальная техника»;
- ГОСТ 2.759–82 «ЕСКД. УГО в схемах. Элементы аналоговой техники»;
- ГОСТ 2.761–84 «ЕСКД. УГО в схемах. Компоненты волоконно-оптических систем передачи данных»;
- ГОСТ 2.762–85 «ЕСКД. УГО в схемах. Частоты и диапазоны частот для систем передачи с частотным распределением»
- ГОСТ 2.763–85 «ЕСКД. УГО в схемах. Устройства с импульсно-кодовой модуляцией»;
- ГОСТ 2.764–86 «ЕСКД. УГО в схемах. Интегральные оптоэлектронные элементы индикации»;
- ГОСТ 2.765–87 «ЕСКД. УГО в схемах. Запоминающие устройства»;
- ГОСТ 2.767–89 «ЕСКД. УГО в схемах. Реле защиты»;
- ГОСТ 2.768–90 «ЕСКД. УГО в схемах. Источники электрохимические, электротермические и тепловые»;
- ГОСТ 8.417–2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин»;
- ГОСТ 19.002–80 «ЕСПД. Схемы алгоритмов и программ. Правила выполнения»;
- ГОСТ 19.003–80 «ЕСПД. Схемы алгоритмов и программ. Обозначение условные графические»;
- ГОСТ 19.701–90 «ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения».

Примечания

1 При использовании данного методического пособия целесообразно проверить действие ссылочных стандартов. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании данным методическим пособием следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом;

2 УГО – обозначения условные графические;

3 ЕСПД – Единая Система Программной Документации.

Качественно оформленные и представленные проекты производят и лучшее впечатление при защите.

Оформление ВКР рукописным способом не допускается.

1 Требования к оформлению текстовой части ПЗ

Требования, предъявляемые в данном разделе, соответствуют требованиям ГОСТ 2.105–95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам».

1.1 Листы пояснительной записки

1.1.1 Текстовая часть ПЗ должна быть отпечатана на листах формата А4 (ГОСТ 2.301–68 «ЕСКД. Форматы» с нанесенной ограничительной рамкой. Двухсторонняя печать не допускается.

Расстояние от границы листа до ограничивающей рамки должно быть:

- слева – 20 мм;
- справа – 5 мм;
- сверху – 5 мм;
- снизу – 5 мм.

Расстояние от ограничительной рамки до границы текста должно быть:

- слева – не менее 3 мм (рекомендуется 5 мм);
- справа – не менее 3 мм (рекомендуется 5 мм);
- сверху – не менее 10 мм;
- снизу – не менее 10 мм.

1.1.2 Первым по счету листом ПЗ является титульный лист. Форма титульного листа представлена в первой части данного методического пособия.

Вторым по счету листом ПЗ является лист с содержанием. Лист с содержанием является заглавным листом и должен соответствовать форме 9 по ГОСТ 2.106–96 «ЕСКД. Текстовые документы». Пример формы 9 ПЗ приведен в приложении А (см. рис. А.1, стр.34).

Последующие листы ПЗ должны соответствовать форме 9а по ГОСТ 2.106–96 «ЕСКД. Текстовые документы». Пример формы 9а ПЗ приведен в приложении А (см. рис. А.2)

Примечание – Допускается использовать упрощенный вариант формы 9, 9а, т. е. без дополнительных граф.

1.1.3 В соответствии с ГОСТ 2.104–2006 «ЕСКД. Основные надписи» содержание, расположение и размеры граф основной надписи должны соответствовать:

- для схем и чертежей – форме 1;
- для текстовых документов – форме 2;
- для последующих листов чертежей, схем и текстовых документов – форме 2а.

Формы 1, 2, 2а основной надписи приведены в приложении Б (рис. Б.1, Б.2, Б.3 соответственно, стр. 36).

1.1.4 Основную надпись располагают в правом нижнем углу конструкторских документов. Для документов формата А4 основную надпись располагают вдоль короткой стороны листа.

1.1.5 Графы основной надписи заполняют шрифтом «GOST type A», курсивным начертанием.

1.1.6 Порядок заполнения граф основной надписи формы 1 2, 2а:

- в графе № 1 – фамилия студента (без инициалов);
- в графе № 2 – фамилия руководителя ВКР (без инициалов);
- в графе № 3 – фамилия технического консультанта (без инициалов);
- в графе № 3* – в графе вводится Т.Контр., если необходимо внести контроль технического консультанта;
- в графе № 4 – фамилия нормоконтролера (без инициалов);
- в графе № 5 – фамилия заведующего кафедрой (без инициалов);
- в графах № 6…10 – подлинные подписи соответствующих лиц;
- в графах № 11…15 – дата подписи (в формате дд.мм.гг);
- в графе № 16 – обозначение документа (см. п. 1.1.7);
- в графе № 17 – наименование изделия и наименование документа (наименование документа должно быть написано меньшим шрифтом, чем наименование изделия);
- в графе № 18 – масштаб (графа не заполняется на схемах);
- в графе № 19 – порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);
- в графе № 20 – общее количество листов документа;
- в графе № 21 – обозначение материала детали или изделие-заготовку (графу заполняют только на чертежах деталей);
- в графе № 22 – наименование института, кафедры и номер учебной группы.

Примечания

1 Остальные (не пронумерованные) графы, при выполнении ВКР, курсовых, лабораторных и домашних работ, не заполняются;

2 Если руководитель ВКР и технический консультант одно и тоже лицо, то графы № 3, 3*, 8, 13 не заполняются;

3 В графе № 19, в основной надписи заглавного листа (содержание), нумерация начинается со второго листа.

1.1.7 В соответствии с ГОСТ 2.201–80 «ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов» каждому конструкторскому документу (далее по тексту – КД) должно быть присвоено обозначение. КД, выполняемые в ТИ НИЯУ МИФИ (направление подготовки 220400 – Управление в технических системах), должны иметь структуру обозначения:

АААА	**.**	**ББ**	**.**	**ВВ**	**.**	**ГГ**	**.**	**ДД**	**.**	**ЕЕ**	**.**	**ЖЖЖ**	**.**	**ЗЗ**
(а)		(б)		(в)		(г)		(д)		(е)		(ж)		(з)
Код организации-разработчика		Код классификационной характеристики (класс, подкласс, группа, подгруппа)								Порядковый регистрационный номер				

а) буквенный шифр учебного заведения (МИФИ);

б) класс работы (класс):

1) СК – семестровый контроль;
2) ИА – итоговая аттестация.

в) вид работы (подкласс):

1) ВКР – выпускная квалификационная работа (только для класса ИА);
2) КР – курсовая работа;
3) ЛР – лабораторная работа;
4) ДР – домашнее работа.

г) код организации, где выполняется работа (группа):

1) 01 – ТИ НИЯУ МИФИ;
2) 02 – ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор»;
3) 03 – другие организации и предприятия.

д) порядковый номер студента по списку группы (подгруппа);

е) порядковый номер сборочной единицы (от 00 до 99);

ж) порядковый номер детали (от 000 до 999);

з) код документа (см. табл. 1.1).

Пример заполнения основной записи приведен на рисунках В.1, В.2, В.3 в приложении В (стр. 37).

1.1.8 Номенклатура КД, применяемых при выполнении ВКР, КР, ЛР и ДР приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Номенклатура КД, применяемых при выполнении ВКР, КР, ЛР и ДР

Код документа	Наименование документа	Описание документа	Примечание
–	Спецификация	Документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта	Документ обязательный при выполнении ВКР
СБ	Сборочный чертеж	Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля	
ВО	Чертеж общего вида	Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия	Документ обязательный при выполнении ВКР
Э1	Схема электрическая структурная	Схема, определяющая основные функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязи	Документ обязательный при выполнении ВКР

Продолжение таблицы 1.1

Код документа	Наименование документа	Описание документа	Примечание
Э2	Схема электрическая функциональная	Схема, разъясняющая определенные процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия или изделии в целом	Документ обязательный при выполнении ВКР
Э3	Схема электрическая принципиальная	Схема, определяющая полный состав элементов и связей между ними и, как правило, дающая детальное представление о принципах работы изделия	Документ обязательный при выполнении ВКР
Э4	Схема электрическая соединений	Схема, определяющая конструктивное выполнение электрических соединений элементов в изделии	
П	Перечень элементов	Документ, содержащий сведения об элементах, помещаемых на схеме	Документ обязательный при выполнении ВКР
ПЗ	Пояснительная записка	Документ, содержащий описание устройства и принципа действия разрабатываемого изделия, а также обоснования, принятые при его разработке, технических и технико-экономических решений	Документ обязательный при выполнении ВКР
ТБ	Таблица	Перечень сведений, цифровых данных, расположенных по графам в определенном порядке	
Д	Документы прочие	Документы, устанавливаемые разработчиком от характера и условий производства изделий (Схема алгоритма, схема программы, текст программы и т. д.)	
–	Чертеж детали	Документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля	

Примечание – При выполнении КР, ЛР и ДР, обязательные документы определяются в зависимости от специфики предмета.

1.2 Заголовки и нумерация

1.2.1 Текст ПЗ разбивается на разделы и подразделы, а при необходимости, на пункты и подпункты.

1.2.2 Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей ПЗ. Подразделы – в пределах каждого раздела. Пункты – в пределах каждого подраздела. Подпункты – в пределах каждого пункта.

Порядковые номера разделов, подразделов, пунктов, подпунктов обозначаются арабскими цифрами и записываются с абзацным отступом.

Точка в конце порядкового номера не ставиться. Например:

- раздел (1, 2, …);
- подраздел (1.1, 1.2, …, 2.1, 2.2, …);
- пункт (1.2.1, 1.2.2, …, 2.1.1, 2.1.2, …);
- подпункт (1.3.2.1, 1.3.2.2, … 2.7.3.1, 2.7.3.2, …).

В качестве примера, можно рассмотреть структуру данного методического пособия (первая и вторая часть).

1.2.3 Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовком не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов и подразделов.

Заголовки следует печатать с заглавной буквой. Заголовки не подчеркивают. Точка в конце заголовка не ставится. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой.

Интервал от текста до заголовка должен составлять 15 мм. Интервал от заголовка раздела до заголовка подраздела – 8 мм.

Примечание – В текстовом редакторе «Microsoft Word» 15 мм это пустая строка с полуторным межстрочным интервалом, а «8 мм» это пустая строка с множителем межстрочного интервала 0,8.

1.2.4 При оформлении заголовков следует использовать следующие параметры (см. таблицу 1.2).

Таблица 1.2 – Параметры заголовков ПЗ

Параметры текста	Заголовок		
	раздела	подраздела	пункта, подпункта
Шрифт	Times New Roman		
Размер шрифта, пт	16	14	
Стиль шрифта	полужирный		нормальный
Межстрочный интервал	одинарный		
Выравнивание	абзацный отступ 15...17 мм		

1.2.5 Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с нового листа. Не рекомендуется размещать заголовки раздела (подраздела), в нижней части страницы, если на ней не помещаются более двух строк последующего текста.

1.2.6 В ПЗ не нумеруют и располагают симметрично тексту следующие заголовки:

- «Содержание»;
- «Перечень используемых сокращений»;
- «Введение»;
- «Заключение»;
- «Список используемых источников».

1.2.7 Наименования, включенные в раздел содержание, записывают с заглавной буквой, последующие буквы строчные (см. стр. 3).

1.2.8 Внутри пунктов и подпунктов могут быть приведены перечисления. Перечисления записывают с абзацного отступа.

Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис («-» короткая черта).

Если в тексте есть ссылки на одно из перечислений, то вместо дефиса ставят строчную букву со скобкой. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры со скобкой (например, стр. 9).

1.2.9 Нумерация страниц ПЗ и приложений, входящих в нее, должна быть сквозной. Титульный лист является первым листом и не нумеруется.

1.3 Текст пояснительной записки

1.3.1 При оформлении текста ПЗ следует использовать следующие параметры (см. таблицу 1.3).

Таблица 1.3 – Параметры текста пояснительной записки

<table>
<tr><th rowspan="2">Параметры текста</th><th colspan="3">Текст</th></tr>
<tr><th>основной</th><th>в таблице</th><th>в приложениях</th></tr>
<tr><td>Шрифт</td><td colspan="3">Times New Roman</td></tr>
<tr><td>Размер шрифта, пт</td><td>14</td><td>12</td><td>14</td></tr>
<tr><td>Межстрочный интервал</td><td colspan="3">одинарный</td></tr>
<tr><td>Выравнивание</td><td>по ширине</td><td colspan="2">не регламентируется</td></tr>
<tr><td>Абзацный отступ, мм</td><td>15…17</td><td>отсутствует</td><td rowspan="2">не регламентируется</td></tr>
<tr><td>Использование переносов</td><td colspan="2">рекомендуется</td></tr>
</table>

1.3.2 Текст ПЗ должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

1.3.3 Для улучшения визуального восприятия, при работе с ПЗ, необходимо делить текст на логические части. Каждую логическую часть пишут с нового абзаца. Абзацный отступ должен быть одинаковым в пределах всей записки.

1.3.4 При изложении обязательных требований следует применять слова «должен», «следует», «необходимо» и т. д., при изложении менее категоричных положений − слова «могут быть», «как правило», «при необходимости», «в случае» и т. д.

Допускается использовать повествовательную форму изложения текста, например «применяют», указывают и т. д.

1.3.5 В тексте пояснительной записки не допускается:

- применять обращение от первого лица (например, «я предложил»);
- применять обороты разговорной речи;
- применять техницизмы (т. е. чрезмерное увлечение технической терминологией в ущерб передаваемой сути);
- применять профессионализмы (слова или выражения, свойственные профессиональной речи (например, «лапша» – однопарный телефонный провод));
- применять различные термины для одного и того же понятия;
- применять иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять сокращение слов, кроме сокращений, установленных правилами русской орфографии и соответствующими стандартами;
- сокращать обозначение единиц физических величин, если они употребляются без цифр. Исключения – единицы физических величин в головках, боковиках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки;
- наличие грамматических, пунктуационных, стилистических ошибок и опечаток;
- использовать какой-либо другой цвет шрифта кроме черного.

1.3.6 Если в тексте документа приводятся поясняющие надписи, наносимые непосредственно на изготовляемое изделие (лицевые панели, таблички к элементам сигнализации и управления и т. д.), то их выделяют:

- заглавными буквами (например, СЕТЬ, ВКЛ., ОТКЛ., и т. д.);
- кавычками, если надпись состоит из цифр и (или) знаков (например, «~220 В», «+24 В», «НАСОС № 6», «Блокировка 1», и т. д.).

1.3.7 В тексте следует выделять кавычками наименования:

- команд (например, «Запуск», «Отключение сигнализации» и т. д.);
- режимов («Авария», «Блокировка», «Погрузка изделия» и т. д.);
- сигналов («Процесс вращения детали», «Питание подано» и т. д.).

1.3.8 В тексте ПЗ следует использовать «кавычки-ёлочки». Для вложенных кавычек (кавычки внутри кавычек) следует использовать „кавычки-лапки“.

1.3.9 Дефис («-» короткая черта) используется только для перечислений (см. п. 1.2.8) и разделения частей сложных слов.

Тире («−» длинная черта) − знак препинания, используемый в предложениях. Тире всегда отделяется пробелами с двух сторон, но не переносится так, чтобы с него начиналась новая строка.

Тире также используется для разделения индекса стандарта и года его утверждения. В этом случаи, тире не отделяется пробелами.

1.3.10 В тексте ПЗ, за исключением формул, таблиц, рисунков, не допускается:

- применять без числовых значений математические знаки «>», «<», «=», «≥», «≤», «≠» (следует писать словами «больше», «меньше», «равно», «больше или равно», «меньше или равно», «не равно»);

- знаки «∅», «№», «%», «°», «′», «″» (следует писать словами «диаметр», «номер», «процент», «градус», «минута», «секунда»);
- применять математический знак «−» перед отрицательными значениями величин (следует писать «минус», например: минус 24 В);
- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

1.3.11 Знаки «°», «′», «″» не отделяются пробелом от числа (например, «90°», «90 С°» «46° 20′ 40″»).

1.3.12 Для обозначения интервала числовых значений или позиционных обозначений следует использовать знак «…» (например, 10…15; 15…20 пФ; С1…С15, VT1…VT3).

1.4 Единицы физических величин. Числовые значения. Формулы

1.4.1 В тексте ПЗ следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417−2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин».

Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Единица физической величины одного и того же параметра в пределах ПЗ должна быть постоянной.

1.4.2 В тексте ПЗ единицу физической величины отделяют от числа пробелом.

Недопустимо переносить единицы физических величин от чисел на другие строки или страницы (за исключением единиц физических величин, помещаемых в таблицы).

1.4.3 В тексте ПЗ числа от одного до девяти без обозначения единиц физических величин пишутся словами, а в остальных случаях – цифрами. Например: «...провести испытания пяти жгутов, каждый длиной 5 м», «...отобрать 10 модулей для испытаний на вибростенде».

1.4.4 Если в тексте приводится ряд или диапазон числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения. Например: «…5, 7 и 10 м», «…от минус 10 до плюс 40 °С»).

1.4.5 Числовые значений, одного наименования, должны округляться до одинакового десятичного разряда (например, 1,25 мм; 1,50 мм, 2,00 мм).

Числовые значения измерений округляются до того же десятичного разряда, которым заканчиваются округления значений абсолютной погрешности. Числовое значение и ее погрешность отделяются от единицы физической величины скобками (например, (0,025 ± 0,010) А; (50,0 ± 0,5) Гц и т. д.).

1.4.6 Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей (например, 0,25; 0,5 и т. д.), за исключением размеров в дюймах (например, 1/4", 1/2" и т. д.).

При не возможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать его в виде простой дроби в одну строку через косую черту (например, 7/33; (50С-4А)/(16А-55В)).

1.4.7 В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами.

Пояснение символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки (без абзацного отступа) в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

1.4.8 Формулы должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами, которые записываю на уровне формулы справа в круглых скобках (в примере ниже (6)).

Допускается нумеровать формулы в пределах раздела. В этом случаи номер формулы состоит номера раздела и порядкового номера формулы. Номер раздела и порядкового номера формулы разделяется точкой (например, (3.1)).

Формулы, помещаемые в приложения, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения. В этом случаи номер формулы состоит обозначения приложения и порядкового номера формулы. Обозначения приложения и порядкового номера формулы разделяется точкой (например, (Г.4)).

На все приводимые формулы в тексте ПЗ должны быть даны ссылки.

Пример:

…время выполнения программы процессором приближенно оценивается с помощью формулы (6):

$$T=\frac{N \cdot A}{F}, \qquad (6)$$

где T – время выполнения программы, с;

N – количество команд, выполняемых в программе;

A – среднее число тактов процессора на одну команду;

F – тактовая частота процессора, Гц.

1.4.9 Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

Формулы выравнивают по центру, отделяя от текста сверху и снизу дополнительным интервалом в 8 мм (пустая строка с множителем межстрочного интервала 0,8 в текстовом редакторе Microsoft Word).

1.4.10 При выполнении вычислений, расчет должен состоять из:

- условного обозначения вычисленной величины;
- формулы, по которой производится расчет;
- числового значения всех аргументов, входящих в эту формулу, без указания размерности;
- результата с указанием размерности;
- в конце вычислений ставится точка.

Пример:

… тогда преобразуемый интервал времени:

$$t_x = N_x \cdot T_o = 100 \cdot 0{,}1 = 10 \text{ с}.$$

1.4.11 Формулы, которые нельзя корректно представить в текстовом виде (многоуровневые, использующие операции суммирования, и т. д.), должны создаваться редакторами формул, встроенными в используемый текстовой редактор или внешними (например, программа «MathType»).

1.4.12 Формула или вычисление, не помещающееся по ширине листа, переносится на следующую строку. Перенос допускается только на знаках «+», «−», «=» и «×». После переноса формулу или вычисление продолжают со знака, на котором был совершен перенос.

Примечание – При переносе на знаке умножения вместо знака «·» применяют знак «×».

1.5 Примечания и ссылки

1.5.1 Примечания используются, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц иллюстраций и т. д. Примечания не должны содержать требования.

1.5.2 Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или таблицы, к которым относятся эти примечания. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Примечание начинается с заглавной буквы с нового абзаца.

Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и приводится его текст (с заглавной буквы).

Если примечаний несколько, то их нумеруют по порядку арабскими цифрами с нового абзаца.

Пример:

Примечание – Текст примечания.

Примечания

1 Текст первого примечания;

2 Текст второго примечания.

1.5.3 Ссылки в ПЗ могут быть как внешними (относится к использованным источникам), так и внутренними (ссылаться на части текста самой записки).

Ссылка на внешний источник указывает, что излагаемые положения, факты, рассуждения не принадлежат автору ВКР, а заимствованы им. В тоже время, применение ссылок придает материалу больший вес и убедительность. Использование заимствованного материала без ссылки на источник не допускается.

1.5.4 Внешняя ссылка представляет собой номер источника по списку использованных источников, заключаемый в квадратные скобки. Можно ссылаться

сразу на несколько источников. При необходимости, ссылка может быть указана с точностью до страницы в источнике. Например, при ссылке на один источник используется запись вида [4] или [13, стр. 54], на несколько – [1, 3, 5-7]. Использования номера без квадратных скобок не допускается.

1.5.5 При ссылке на составные части (разделы, подразделы, пункты, подпункты, таблицы, формулы, иллюстрации, приложения) ПЗ указывают номера этих частей. Например:

- ссылка на раздел (см. раздел 5);
- ссылка на подраздел (см. подраздел 2.3);
- ссылка на пункт (см. пункт 1.2.4);
- ссылка на подпункт (см. подпункт 4.6.3.2);
- ссылка на приложение (см. приложение Е);
- ссылка на рисунок, таблицу, формулу (см. рисунок 5; см. таблицу 3; … в формуле (3));
- ссылка на рисунок, таблицу, формулу в пределах раздела (см. рисунок 2.1; см. таблицу 3.2; …с помощью формулы (7.1));
- ссылка на рисунок, таблицу, формулу, помещенные в приложения (см. рисунок Б.1; см. таблицу А.2; … в формулу (Г.3)).

1.6 Требования к оформлению таблиц

1.6.1 Таблицы применяются для наглядности и удобства сравнения показателей, а так же сведения результатов проведенных расчетов.

1.6.2 Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц в соответствии с рисунком 1.1.

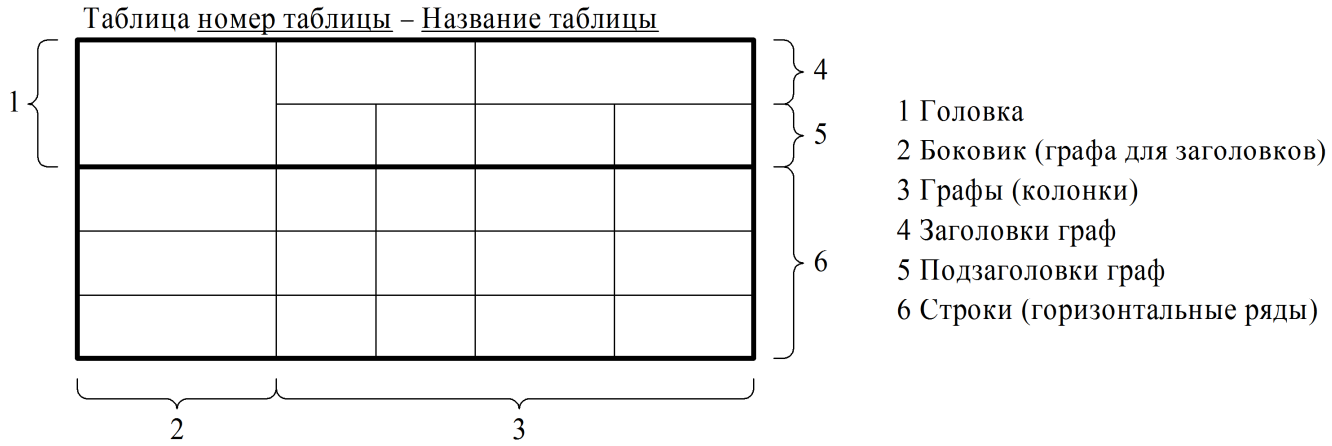


Рисунок 1.1 – Структура таблицы

1.6.3 Все таблицы на верхней границей должны иметь обозначение. Вначале слева пишется слово «Таблица», затем через пробел порядковый номер таблицы.

Таблицам рекомендуется давать названия. Названия должны быть точными, краткими и отражать содержание таблиц. В этом случаи, после порядкового

номера таблицы, ставится тире и пишется с заглавной буквы название таблицы. В конце названия таблицы точка не ставится.

1.6.4 Таблицы должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами (например, таблица 6).

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы. Номер раздела и порядкового номера таблицы разделяется точкой (например, таблица 3.5).

Таблицы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения. В этом случаи номер таблицы состоит обозначения приложения и порядкового номера таблицы. Обозначения приложения и порядкового номера таблицы разделяется точкой (например, таблица Г.4).

1.6.5 При построении таблицы следует руководствоваться следующими правилами:

- контур таблицы (слева, справа, сверху и снизу), как правило, ограничивают линиями;
- головка таблицы должны быть отделена линией от остальной части таблицы;
- рекомендуется границы головки и контура таблицы выделять более толстыми линиями по отношению к линиям разграничивающие строки таблицы;
- горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей;
- высота строки должны бать не менее 8 мм;
- рекомендуется отделять таблицу от текста ПЗ интервалом в 8 мм (пустая строка с множителем межстрочного интервала 0,8 в текстовом редакторе Microsoft Word);
- заголовки граф и подграф следует писать с заглавной буквой;
- заголовки подграф следует писать со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком графы (см. таблицы 1.2, 1.3);
- в конце заголовков знаки препинания не ставится;
- заголовки граф и подграф указывают в единственном числе;
- разделять заголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается;
- заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф;
- записи в таблицах не должны пересекать линии, разграничивающие строки и графы.

1.6.6 Таблицу помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице.

Если таблица имеет размеры, превышающие размеры листа, то ее помещают в приложение. В приложения помещаются так же таблицы, имеющие справочное содержание.

Если таблица выходит за границу текстового поля страницы, то ее допускается переносить на следующую страницу ПЗ, при этом ее головка повторяется, а над ней слева помещаются слова «Продолжение таблицы …» с указанием номера таблицы. В первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят (см. таблицу 1.1, стр. 9).

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа, т. е. вертикальной (см. приложение И, первой части методического пособия, стр. 34).

1.6.7 Не допускается включать в таблицу графу «№ п/п» (номер по порядку).

Нумеровать графы таблицы арабскими цифрами допускается только:

- если в тексте ПЗ имеются ссылки на них;
- при делении таблицы на части (см. рисунок 1.4);
- при переносе части таблицы на следующую страницу (см. рисунок 1.3).

Пример таблицы с нумерацией граф приведен на рисунке 1.2.

Таблица …

Размеры в миллиметрах

Условный проход D	D	L	L1	Масса, кг, не более
1	2	3	4	5
50	160	130	600	160
80	195	210		170

Рисунок 1.2 – Пример оформления таблицы

Допускается, при переносе таблицы на следующую страницу, вместо повтора головки таблицы изображать графы и боковик с нумерацией (см. рисунок 1.3).

Таблица …

Обозначение шайбы по ОСТ 95 1464–73	d, мм	D, мм	s, мм	Масса 1000 шт. шайб, кг
1	2	3	4	5
2.01.026	2,2	5,5	0,3	0,078
5.01.0115	5,3	10,0	1,1	0,443

Продолжение таблицы …

1	2	3	4	5
8.01.0115	8,4	17,5	1,6	2,320
10.01.0115	10,5	21,0	2,0	4,080

Рисунок 1.3 – Пример переноса таблицы с последующей нумерацией граф

1.6.8 Таблицы с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть рядом с другой на одной странице, при этом повторяют головку таблицы в соответствии с рисунком 1.4. Рекомендуется разделять части таблицы сдвоенной или утолщенной линией.

Таблица …

Мощность электродвигателей типа 1LE1, кВт	Номинальный крутящий момент, Н·м	Мощность электродвигателей типа 1LE1, кВт	Номинальный крутящий момент, Н·м
1	2	1	2
0,8	10,4	1,5	20,0
1,1	15,1	2,2	29,0

Рисунок 1.4 – Пример деления таблицы на части

1.6.9 Если цифровые данные в различных графах таблицы имеют неодинаковую размерность, ее сокращенное обозначение размещается в заголовке каждой графы после запятой (рисунок 1.4).

1.6.10 Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части – над каждой ее частью.

Если в большинстве граф таблицы приведены показатели, выраженные в одних и тех же единицах физических величин, но имеются графы с показателями, выраженными в других единицах физических величин, то над таблицей следует писать наименование преобладающего показателя и обозначения его физической величины. Например, «Напряжение в вольтах», «Размеры в миллиметрах» и т. д. Остальные графы заполняются как обычно (см. рисунок 1.2).

1.6.11 Заголовки и подзаголовки граф допускается заменять буквенными обозначениями величины, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях, например D – внешний диаметр, s – толщина (рисунок 1.2, 1.3).

Слова «более», «менее», «не более», «не менее», «в пределах» следует помещать рядом с наименованием соответствующего параметра или показателя (после размерности) в заголовке строки или заголовке графы.

1.6.12 Числовые величины в одной графе должны иметь одинаковое количество десятичных знаков (рисунок 1.4). Дробные числа записываются в виде десятичных дробей, за исключением величин, записываемых в дюймах.

1.6.13 При наличии в документе небольшого по объему цифрового материала его нецелесообразно оформлять таблицей, а следует давать текстом, располагая цифровые данные виде колонок.

Пример:

Предельные отклонения размеров профилей всех номеров:

по высоте ..... ±2,5%

по ширине полки ..... ±1,5%

по толщине полки.....±0,3%
по толщине стенки .....±0,3%

1.6.14 На все приводимые таблицы должны быть приведены ссылки в тексте ПЗ.

1.6.15 В подразделе 1.6 рассмотрены основные требования предъявляемые к оформлению таблиц. Подробнее информацию можно посмотреть в ГОСТ 2.105–95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам».

1.7 Требования к оформлению иллюстраций

1.7.1 Иллюстрации должны наглядно дополнять и подтверждать изложенный в тексте материал. Это могут быть схемы, графики, диаграммы, графические изображения, в том числе и цветные.

1.7.2 Иллюстрации должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами (например, рисунок 6).

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации. Номер раздела и порядкового номера иллюстрации разделяется точкой (например, рисунок 3.5).

Иллюстрации, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения. В этом случаи номер иллюстрации состоит обозначения приложения и порядкового номера иллюстрации. Обозначения приложения и порядкового номера иллюстрации разделяется точкой (например, рисунок Г.4).

На все приводимые иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте ПЗ.

1.7.3 Все иллюстрации должны иметь обозначение, которое располагается по изображением. Вначале пишется слово «Рисунок», затем через пробел порядковый номер иллюстрации. Обозначение иллюстрации выравнивается по центру, как и сама иллюстрация.

Иллюстрациям рекомендуется давать названия. Н. В этом случаи, после порядкового номера иллюстрации, ставится тире и пишется с заглавной буквы название иллюстрации. В конце названия иллюстрации точка не ставится.

1.7.4 Рекомендуется отделять иллюстрацию от текста дополнительным интервалом в 8 мм (пустая строка с множителем межстрочного интервала 0,8 в текстовом редакторе Microsoft Word). Так же рекомендуется отделять изображение иллюстрации от ее обозначения дополнительным интервалом в 8 мм.

1.7.5 При необходимости под иллюстрацией допускается помещать поясняющие данные (подрисуночный текст)

1.7.6 Если в тексте ПЗ имеются иллюстрации, на которых изображены составные части изделия, то на этих иллюстрациях должны быть указаны номера позиций в возрастающем порядке. А для электро- и радиоэлементов – позиционные обозначения, присвоенные в схеме.

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.

1.7.7 При выполнении иллюстраций, поясняющих физические процессы (временные диаграммы, графики) следует придерживаться следующих правил:

- координатные оси выполняют без стрелок, если они являются числовыми. Если же на осях не указываются числовые значения аргумента и функций, то направление их возрастания указывается стрелками;
- масштабная шкала должна легко читаться, поэтому необходимо выбирать удобную для восприятия цену деления шкалы;
- цифры, обозначающие масштаб шкал по координатным осям, ставятся вне контура;
- координатные оси должны иметь обозначение: ось абсцисс – справа внизу, ось ординат – слева вверху;
- через запятую после обозначения координатной оси указывают ее размерность;
- допускается использовать координатную сетку, при условии, что она не ухудшит восприятие графика или диаграммы.

Пример графика приведен на рисунке 1.5.

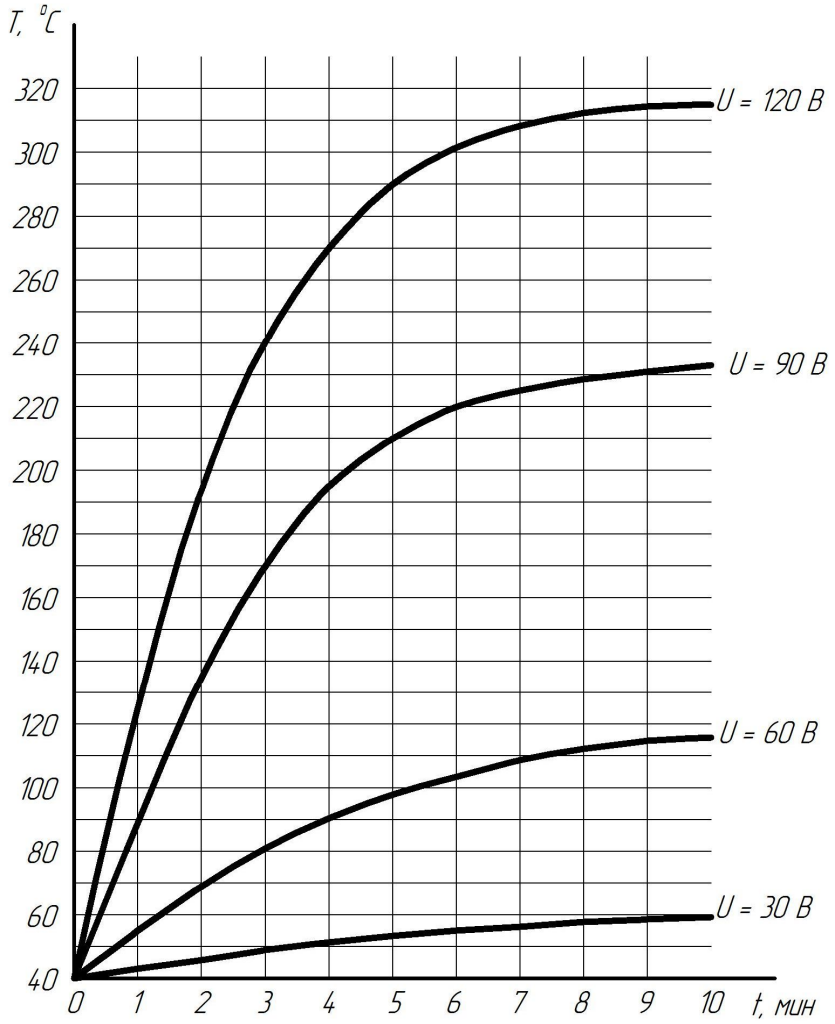


Рисунок 1.5 – Пример оформления графика

1.8 Требования к оформлению приложений

1.8.1 Приложения оформляют как продолжение ПЗ. Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц. Основная надпись приложений должна соответствовать форме 2а, ГОСТ 2.104-2006 «ЕСКД. Основные надписи».

1.8.2 На все приводимые приложения должны быть даны ссылки в пояснительной записке.

Приложения размещают в порядке появления ссылок на них в тексте документа.

1.8.3 Приложения могут быть обязательными и информационными (рекомендуемые и справочные). При выполнении ВКР приложения, как правило, являются информационными (рекомендуемыми).

Каждое приложение следует начинать с нового листа, с указанием наверху посередине слова «Приложение». После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Ниже, в скобках, записывается степень обязательности. Для обязательного приложения пишется слово «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное». Ниже степени обязательности пишется заголовок приложения.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ.

1.8.4 Если в приложении помещено несколько рисунков, то они должны быть пронумерованы (Рисунок А.1, Рисунок А.2 и т. д.).

1.8.5 Все приложения должны быть перечислены в содержании ПЗ с указанием их обозначений и заголовков.

1.8.6 Чертежи, схемы, таблицы, иллюстрации и т. д., помещаемые в приложения, выполняются на основных (А4, А3, А2, А1) и дополнительных форматах.

Основные и дополнительные форматы должны соответствовать ГОСТ 2.301-68 «ЕСКД. Форматы»;

2 Требования к оформлению графической части

При выполнении ВКР (для направления подготовки 220400 – Управление в технических системах) разработка чертежей деталей, сборочных единиц и самого сборочного чертежа изделия является не обязательной.

Разработка спецификации и чертежа общего вида является обязательной, и представляет собой упрощенный вариант.

Информация на чертежах, схемах и прочих документов, представляемых на защите, должна быть читаема для членов комиссии на расстоянии два-три метра. Например, для чертежей общего вида рекомендуется увеличивать масштаб и шрифт. Масштаб должен соответствовать ГОСТ 2.302–68 «ЕСКД. Масштабы». Для схем электрических структурных и функциональных, следует увеличивать размер графических обозначения и соответствующие им надписи, при условии, если графические обозначения выполнены в виде прямоугольников.

Основная надпись чертежей, схем и документов прочих, представляемые на защите, должна соответствовать форме 1 (см. рисунок Б.1, стр. 36). В штампе основной надписи должны быть подписи: студента, руководителя, технического консультанта (если это не руководитель), нормоконтролера и заведующего кафедрой.

Заголовочные надписи на чертежах, схема и документах прочих, представляемых на защите, не допускаются.

Схемы электрические и чертеж общего вида должны быть обязательно представлены на защите. Допускается на защиту выносить только две электрические схемы (например, структурную и принципиальную). Остальные документы по усмотрению студента и руководителя ВКР.

Представляемая на защите схема электрическая принципиальная должны иметь перечень элементов

2.1 Оформление спецификации

2.1.1 Спецификация – документ, определяющий состав специфицируемого изделия, а так же конструкторских документов, относящихся к этому изделию и его неспецифицируемых составных частей.

При выполнении ВКР спецификация является обязательной.

2.1.2 Спецификацию составляют на отдельных листах формата А4. Форма листа спецификации должна соответствовать форме 1 и 1а по ГОСТ 2.106–96 «ЕСКД. Текстовые документы». Пример формы 1 и 1а представлены в приложении Г (стр. 38).

2.1.3 Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности:

- документация;
- комплексы;
- сборочные единицы;
- детали;

- стандартные изделия;
- прочие изделия;
- материалы;
- комплекты.

Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают.

При выполнении ВКР раздел «Документация» является обязательным

2.1.4 В раздел «Документация» вносят только те документы, которые выносятся на защиту ВКР.

2.1.5 Графы в спецификации (для раздела «Документация») заполняют следующим образом:

- в графе «Формат» указывают форматы документов, обозначения которых записывают в графе «Обозначение».

Если документ выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе «Формат» проставляют «*)», а в графе «Примечание» перечисляют все форматы в порядке увеличения.

Если документ выполнен на листе дополнительного формата, то в графе «Формат» так же проставляют «*)», а в графе «Примечание» указывают непосредственно сам формат;

- графы «Зона», «Поз.» и «Кол.» в разделе «Документация» не заполняют;
- в графе «Обозначение» указывают обозначение записываемых документов (см. пункт 1.1.7, стр. 8);
- в графе «Наименование» указывают наименование документов, относящихся к проектируемому изделию (см. таблицу 1.1, стр. 9).

Порядок записи документов в раздел «Документация» должен соответствовать таблице 1.1. Порядок записи, код и наименование документов, представленные в таблице 1.1 соответствуют ГОСТ 2.102–68 «ЕСКД. Виды конструкторских документов».

Требования предъявляемые для заполнения остальных разделов (комплексы, сборочные единицы и т. д.) представлены в ГОСТ 2.106–96 «ЕСКД. Текстовые документы».

Пример заполнения спецификации при выполнении ВКР представлен в приложении Д (стр. 39).

Примечание – Документы, указанные в спецификации, выносятся на защиту.

2.2 Оформление чертежа общего вида

2.2.1 Чертеж общего вида поясняет конструкцию проектируемого изделия и принцип его работы, поэтому он является обязательным документом при выполнении ВКР.

2.2.2 В соответствии с ГОСТ 2.119-73 «ЕСКД. Эскизный проект» чертеж общего вида должен содержать:

- изображения изделия (виды, разрезы, сечения), текстовую часть и надписи, необходимые для понимания конструктивного устройства изделия, взаимодействия его составных частей и принципа работы изделия;
- наименования, а также обозначения (если они имеются) тех составных частей изделия, для которых необходимо указать: данные (технические характеристики, количество, указания о материале, принципе работы и др.), описания принципа работы изделия, указания о составе и др.;
- размеры и другие, наносимые на изображения, данные (при необходимости);
- технические характеристики изделия, если это необходимо для удобства сопоставления вариантов по чертежу общего вида;
- технические требования.

2.2.3 Наименования и обозначения составных частей изделия на чертеже указывают одним из следующих способов:
- на полках линий-выносок (как показано в приложении П);
- в таблице, размещаемой на том же листе, что и изображение изделия (как показано в приложении Е и И, стр. 41 и 43 соответственно);

Примечания

1 При наличии таблицы, на полках линий-выносок указывают номера позиций составных частей, включенных в таблицу.

2 Таблица в общем случае состоит из граф: «Поз.», «Обозначение», «Кол.».

2.2.4 Изображения допускается выполнять с максимальными упрощениями, предусмотренными стандартами ЕСКД. Составные части изделия (покупные или ранее разработанные), изображают в упрощенной форме (иногда в виде контурных очертаний), если при этом обеспечено понимание конструкции устройства, взаимодействия его составных частей и принципа работы изделия.

2.2.5 При выполнении чертежей общего вида необходимо руководствоваться следующими стандартами:
- ГОСТ 2.301–68 «ЕСКД. Форматы»;
- ГОСТ 2.302–68 «ЕСКД. Масштабы»;
- ГОСТ 2.303–68 «ЕСКД. Линии»;
- ГОСТ 2.305–2008 «ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения»;
- ГОСТ 2.306–68 «ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах»;
- ГОСТ 2.307–2011 «ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений»;
- ГОСТ 2.311–68 «ЕСКД. Изображение резьбы»;
- ГОСТ 2.313–82 «ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений»;
- ГОСТ 2.315–68 «ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей;
- ГОСТ 2.316–2008 «ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах»;
- ГОСТ 2.317–2011 «ЕСКД. Аксонометрические проекции»;

- ГОСТ 2.318–81 «ЕСКД. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий»;
- ГОСТ 2.413–72 «ЕСКД. Правила выполнения конструкторской документации изделий, изготовляемых с применением электрического монтажа»;
- ГОСТ 2.414–75 «ЕСКД. Правила выполнения чертежей жгутов, кабелей и проводов»;
- ГОСТ 2.415–68 «ЕСКД. Правила выполнения чертежей изделий с электрическими обмотками»;
- ГОСТ 2.416–68 «ЕСКД. Условные изображения сердечников магнитопроводов»;
- ГОСТ 2.417–91 «ЕСКД. Платы печатные. Правила выполнения чертежей».

2.2.6 Чертеж общего вида, предназначенный для защиты, оформляют как самостоятельный документ. Пример чертежа общего вида (самостоятельный документ) приведен в приложении Е (стр. 41).

2.2.7 Если разрабатываемое изделие предназначено для управления какой-либо системой (установкой, устройством и т. д.), то рекомендуется выполнить чертеж общего вида всей системы (установки, устройства и т. д.).

Пример оформления чертежа общего вида системы (самостоятельный документ) приведен в приложении Ж (стр. 42).

Если требуется показать конструкцию отдельных частей изделия (печатные платы, функциональные узлы и т. д.), то разрабатывается чертеж общего вида на необходимую часть изделия.

Так как оформление конструкторской документации на специфицируемое изделие является упрощенным (не оформляются чертежи деталей, сборочных единиц), то чертежи на общий вид системы и на отдельные узлы оформляются как прочие документы.

2.2.8 Все чертежи общего вида так же необходимо поместить в приложение ПЗ. В этом случаи, оформляются данные чертежи как продолжение ПЗ.

Допускается изображать чертежи общего вида, в приложении ПЗ, без учета масштаба, но с сохранением всех пропорций. Помещаемые в приложения чертежи должны быть компактными, при условии, что информация на чертежах читаема.

Пример оформления чертежа общего вида (часть ПЗ) проектируемого изделия приведен в приложении И (стр. 43).

2.2.9 Чертеж общего вида и чертеж общего вида системы (при наличии) должны быть занесены в спецификацию.

2.3 Общие требования к выполнению электрических схем

2.3.1 При оформлении электрических схем необходимо руководствоваться следующими стандартами:

- ГОСТ 2.701–2008 «ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению»;
- ГОСТ 2.702–2011 «ЕСКД. Правила выполнения электрических схем»;

- ГОСТ 2.705–70 «ЕСКД. Правила выполнения электрических схем обмоток и изделий с обмотками»;
- ГОСТ 2.708–81 «ЕСКД. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники»;
- ГОСТ 2.709–89 «ЕСКД Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах»;
- ГОСТ 2.710–81 «ЕСКД. Обозначение буквенно-цифровые в электрических схемах».

2.3.2 При выполнении электрических схем следует применять следующие графические обозначения:

- условные графические обозначения (УГО), установленные в стандартах ЕСКД (см. пункт 2.3.3);
- прямоугольники;
- упрощенные внешние очертания (при применении необходимо приводить пояснения на схеме).

2.3.3 Стандарты ЕСКД на УГО элементов:

- ГОСТ 2.721–74 «ЕСКД. УГО в схемах. Обозначения общего применения»;
- ГОСТ 2.722–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Машины электрические»;
- ГОСТ 2.723–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители»;
- ГОСТ 2.725–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Устройства коммутирующие»;
- ГОСТ 2.726–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Токосъемники»;
- ГОСТ 2.727–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Разрядники, предохранители»;
- ГОСТ 2.728–74 «ЕСКД. УГО в схемах. Резисторы, конденсаторы»;
- ГОСТ 2.729–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Приборы электроизмерительные»;
- ГОСТ 2.730–73 «ЕСКД. УГО в схемах. Приборы полупроводниковые»;
- ГОСТ 2.731–81 «ЕСКД. УГО в схемах. Приборы электровакуумные»;
- ГОСТ 2.732–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Источники света»;
- ГОСТ 2.733–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Детекторы ионизирующие»;
- ГОСТ 2.734–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Линии сверхвысокой частоты и их элементы»;
- ГОСТ 2.735–68 ЕСКД. УГО в схемах. Антенны и радиостанции»;
- ГОСТ 2.736–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Элементы пьезоэлектрические и магнитострикционные. Линии задержки»;
- ГОСТ 2.737–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Устройства связи»;
- ГОСТ 2.739–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Аппараты, коммутаторы и станции коммутационные телефонные»;
- ГОСТ 2.740–89 «ЕСКД. УГО в схемах. Аппараты и трансляции телеграфные»;
- ГОСТ 2.741–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Приборы акустические»;
- ГОСТ 2.743–91 «ЕСКД. УГО в схемах. Элементы цифровой техники»;
- ГОСТ 2.744–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Устройства электрозапальные»;

- ГОСТ 2.745–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Электронагреватели, устройства и установки электротермические»;
- ГОСТ 2.746–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Генераторы и усилитель квантовые»;
- ГОСТ 2.747–68 «ЕСКД. УГО в схемах. Размеры условных графических обозначения»;
- ГОСТ 2.749–84 «ЕСКД. УГО в схемах. Устройства железнодорожной сигнализации, централизации и блокировки»;
- ГОСТ 2.752–71 «ЕСКД. УГО в схемах. Устройства телемеханики»;
- ГОСТ 2.755–87 «ЕСКД. УГО в схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения»;
- ГОСТ 2.756–76 «ЕСКД. УГО в схемах. Воспринимающая часть электромеханических устройств»;
- ГОСТ 2.757–81 «ЕСКД. УГО в схемах. Элементы коммутационного поля коммутационных систем»;
- ГОСТ 2.758–81 «ЕСКД. УГО в схемах. Сигнальная техника»;
- ГОСТ 2.759–82 «ЕСКД. УГО в схемах. Элементы аналоговой техники»;
- ГОСТ 2.761–84 «ЕСКД. УГО в схемах. Компоненты волоконно-оптических систем передачи данных»;
- ГОСТ 2.762–85 «ЕСКД. УГО в схемах. Частоты и диапазоны частот для систем передачи с частотным распределением»
- ГОСТ 2.763–85 «ЕСКД. УГО в схемах. Устройства с импульсно-кодовой модуляцией»;
- ГОСТ 2.764–86 «ЕСКД. УГО в схемах. Интегральные оптоэлектронные элементы индикации»;
- ГОСТ 2.765–87 «ЕСКД. УГО в схемах. Запоминающие устройства»;
- ГОСТ 2.767–89 «ЕСКД. УГО в схемах. Реле защиты»;
- ГОСТ 2.768–90 «ЕСКД. УГО в схемах. Источники электрохимические, электротермические и тепловые».

2.3.3 Схемы выполняют, без соблюдения масштаба, действительное пространственное расположение составных частей изделия не учитывают или учитывают приближенно.

2.3.4 Графические обозначения элементов и соединяющие их линии связи следует располагать на схеме таким образом, чтобы обеспечивать наилучшее представление о структуре изделия и взаимодействии его составных частей.

2.3.5 При выполнении электрических схем обозначение элементов должно соответствовать ГОСТ 2.710–81 «ЕСКД. Обозначение буквенно-цифровые в электрических схемах».

2.3.3 Рекомендуется оформлять электрические схемы в системе автоматизированного проектирования (далее по тексту – САПР) «Компас-3D».

«Компас-3D» содержит прикладные библиотеки ускоряющий процесс проектирования. Наиболее полезной, при оформлении электрических схем, является библиотека «ESKW», в которой содержится большая часть необходимых УГО элементов». В библиотеке «ESKW» есть возможность начертить любую аналоговую и цифровую микросхему, с помощью редактора микросхем.

2.3.4 Все разрабатываемые электрические схемы должны быть помещены приложения ПЗ. Если схема выносится на защиту, то она должна быть соответствующе оформлена (выполнена как самостоятельный документ) и занесена в спецификацию.

2.4 Оформление схемы электрической структурной

2.4.1 Структурная схема разрабатывается на начальных стадиях проектирования и предшествует разработке схем других типов. Построение схемы должно давать наглядное представление о составе изделия и последовательности взаимодействия функциональных частей в изделии. Пример оформления структурной электрической схемы (самостоятельный документ) приведен в приложении К (стр. 44).

2.4.2 Функциональные части на схеме изображают в виде прямоугольников или УГО. При изображении функциональных частей в виде прямоугольников их наименования, типы и обозначения вписывают внутрь прямоугольников. Направление хода процесса, происходящего в изделии, обозначают стрелками, соединяющими функциональные части.

2.4.3 На схемах простых изделии функциональные части располагают в виде цепочки в соответствии с ходом рабочего процесса в направлении слева направо. Схемы, содержащие несколько основных рабочих каналов, рекомендуется чертить в виде параллельных горизонтальных строк.

2.4.4 На структурной схеме допускается указывать характеристики функциональных частей, поясняющие надписи и диаграммы, определяющие последовательность процессов во времени, а также параметры в характерных точках (величины токов, напряжений, формы и величины импульсов и др.). Данные помещаются рядом с графическим обозначением или на свободном поле схемы.

2.4.5 Наименование функциональных частей допускается записывать в виде сокращений (например, «УТС», «БП» и т. д.). В этом случаи расшифровку сокращений указывают на поле схемы в таблице произвольной формы. При этом в технических требованиях указывают ссылку на эту таблицу.

2.5 Оформление схемы электрической функциональной

2.5.1 Функциональная схема предназначена для разъяснения процессов, происходящих в отдельных функциональных цепях изделия или изделии в целом. Для сложного изделия разрабатывается несколько функциональных схем, поясняющих происходящие процессы при различных предусмотренных режимах работы. Пример оформления функциональной электрической схемы (часть ПЗ) приведен в приложении Л (стр. 45).

Примечание – В примере, приведенном в приложении Т, разъяснены процессы только в отдельных функциональных цепях (контроллеры ЦАП и АЦП с гальванической развязкой).

2.5.2 На схеме изображают функциональные части изделия (элементы, устройства, функциональные группы) и связи межу ними. Графическое построение схемы должно наглядно отражать последовательность функциональных процессов, происходящих в изделии. Действительное расположение в изделии элементов и устройств может не учитываться.

2.5.3 Функциональные части и связи между ними изображают в виде УГО, установленных в соответствующих стандартах на эти группы и элементы (см. пункт 2.3.3, стр. 28). В этом случае действуют правила выполнения принципиальных схем.

2.5.4 Отдельные функциональные части на схеме допускается изображать в виде прямоугольников. В этом случае эти части схемы следует выполнять по правилам структурных схем.

2.5.5 На функциональной, как и на структурной, схеме допускается указывать характеристики функциональных частей, поясняющие надписи и диаграммы, определяющие последовательность процессов во времени, а также параметры в характерных точках (величины токов, напряжений, формы и величины импульсов и др.). Данные помещаются рядом с графическим обозначением или на свободном поле схемы. При необходимости на схеме обозначают электрические цепи по ГОСТ 2.709-89 «ЕСКД. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах».

2.5.6 Сокращения или условные наименования должны быть пояснены на поле схемы в таблице произвольной формы, а в технических требования указывают ссылку на эту таблицу.

2.6 Оформление схемы электрической принципиальной

2.6.1 Принципиальная схема является наиболее полной электрической схемой изделия, на которой изображают все электрические элементы и устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии заданных электрических процессов, все связи между ними, а также элементы подключения (разъемы, зажимы), которыми заканчиваются входные и выходные цепи. На схеме могут быть изображены соединительные и монтажные элементы, устанавливаемые в изделии по конструктивным соображениям».

2.6.2 Оформление принципиальных схем должно соответствовать ГОСТ 2.702-2011 «ЕСКД. Правила выполнения электрических схем».

2.6.3 На принципиальной схеме должны быть однозначно определены все элементы и устройства, входящие в состав изделия и изображенные на схеме. Данные об элементах должны быть записаны в перечень элементов. При этом связь перечня с УГО элементов должны осуществляться через позиционное обозначение.

2.6.4 Перечень элементов помещают на первом листе схемы или выполняют в виде самостоятельного документа. Перечень элементов оформляют в виде таблицы (см. рисунок 2.1), заполняемой сверху вниз.

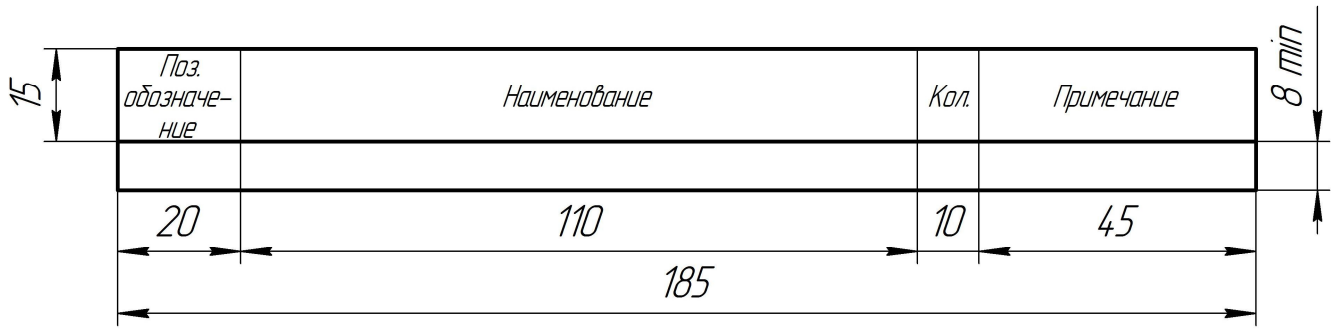


Рисунок 2.1 – Размеры граф перечня элементов

В графах таблицы указывают следующие данные:

- в графе «Поз. обозначение» – позиционные обозначения элементов, устройств и функциональных групп;
- в графе «Наименование» – наименование элемента в соответствии с документом, на основании которого этот элемент применен (ТУ, ГОСТ, ОСТ);
- в графе «Примечание» – рекомендуется указывать технические данные элемента (устройства), не содержащиеся в его наименовании.

2.6.5 При выполнении перечня элементов на первом листе схемы его располагают, как правило, над основной надписью. Расстояние между перечнем и основной надписью должно быть не менее 12 мм. Продолжение перечня элементов помещают слева от основной надписи, повторяя головку таблицы.

2.6.6 Пример оформления принципиальной схемы с перечнем элементов (самостоятельный документ) приведен в приложении М (стр. 46). В этом случаи перечень элементов не заносится в спецификацию

2.6.7 Если перечень элементов выполняется, как самостоятельный документ, то его код (в основной надписи) должен состоять из буквы «П» и кода схемы, к которой он прилагается (например, ПЭ3). В этом случаи, перечень элементов должен быть занесен в спецификацию (после схемы электрической принципиальной). Перечень элементов (самостоятельный документ), в папке с ВКР, располагается после спецификации

Пример схемы электрической принципиальной и отдельно оформленного перечня приведен в приложениях Н и О (стр. 47 и 48 соответственно).

2.7 Оформление схем алгоритмов и программ

2.7.1 Для построения поведенческой модели используют схемы алгоритмов, а для отображения последовательности операций в программе – схемы программ.

2.7.2 Распространённой и ошибочной практикой является попытка использования схем алгоритмов для иллюстрации алгоритма на низком уровне (на уровне кода) – т. е., попытка вписывать в блоки схемы фрагменты кода на каком-либо искусственном языке. Такой подход применим только к схемам программам.

2.7.3 При оформлении схем алгоритмов и программ необходимо руководствоваться следующими стандартами:

ГОСТ 19.002–80 «ЕСПД. Схемы алгоритмов и программ. Правила выполнения»;

ГОСТ 19.003–80 «ЕСПД. Схемы алгоритмов и программ. Обозначение условные графические»;

ГОСТ 19.701–90 «ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения».

Пример оформления схемы алгоритма приведена в приложении П (стр. 49).

Приложение А
(обязательное)
Формы пояснительной записки

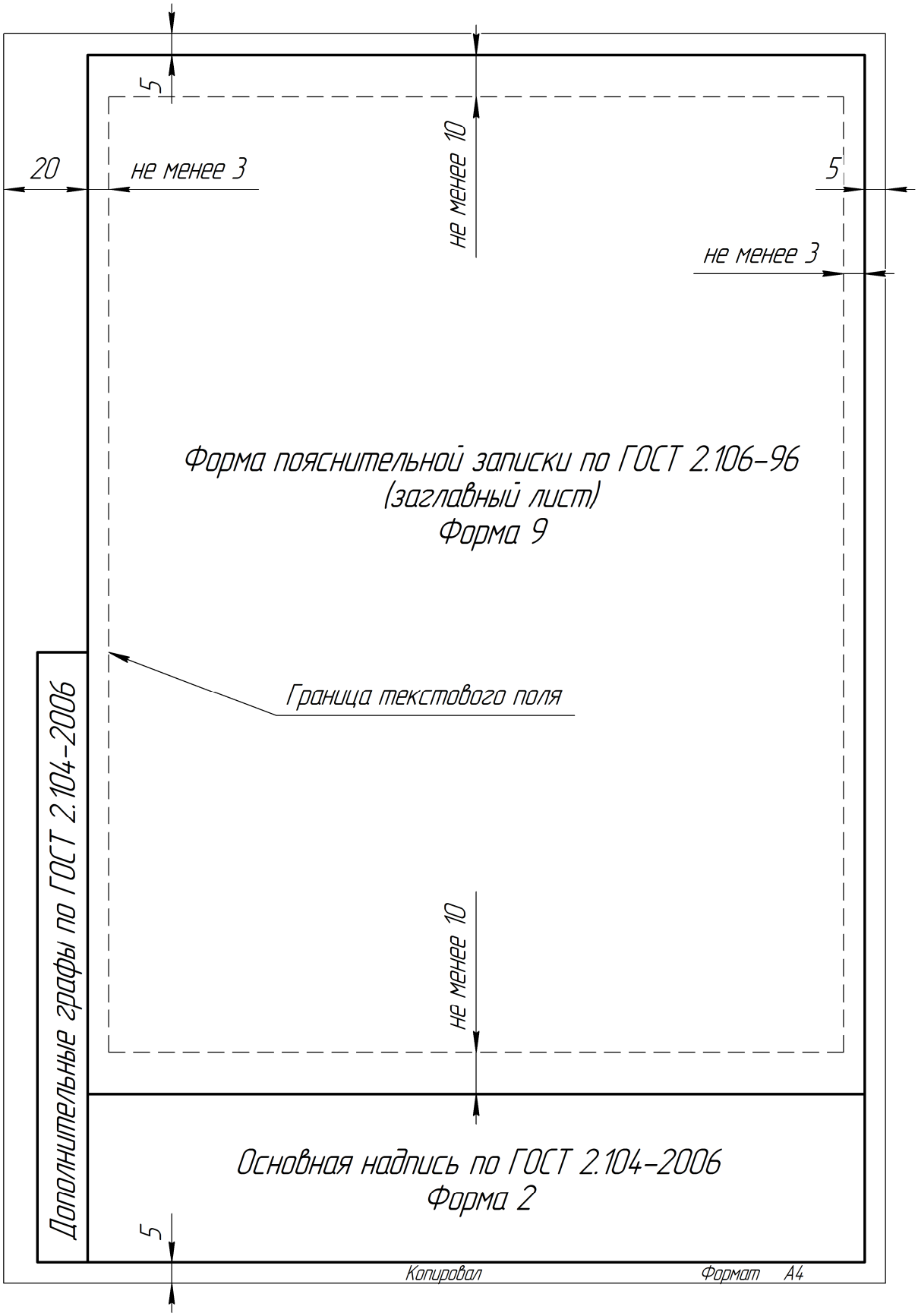


Рисунок А.1 – Форма пояснительной записки (заглавный лист).

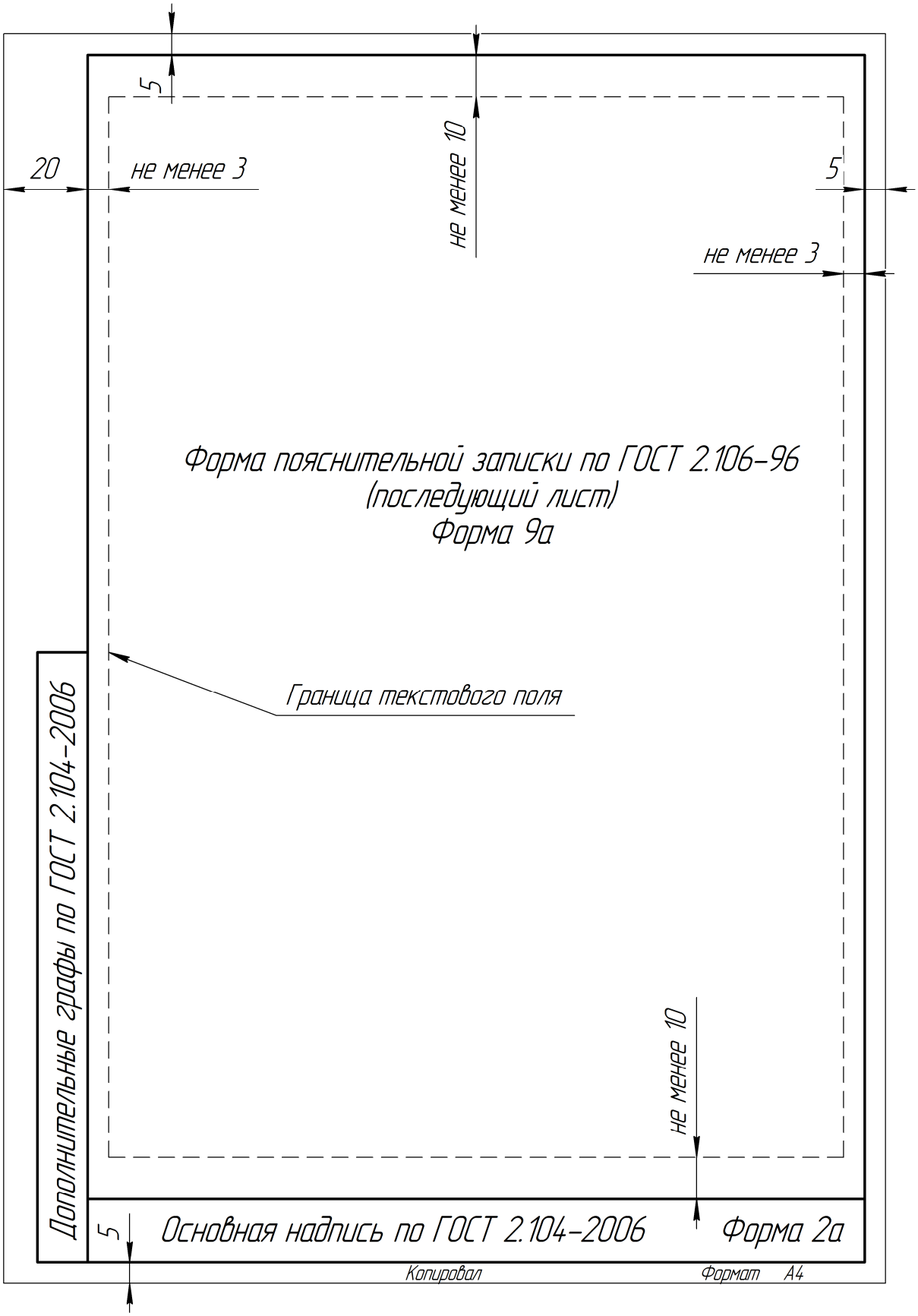


Рисунок А.2 – Форма пояснительной записки (последующий лист).

Приложение Б
(обязательное)
Формы основной надписи

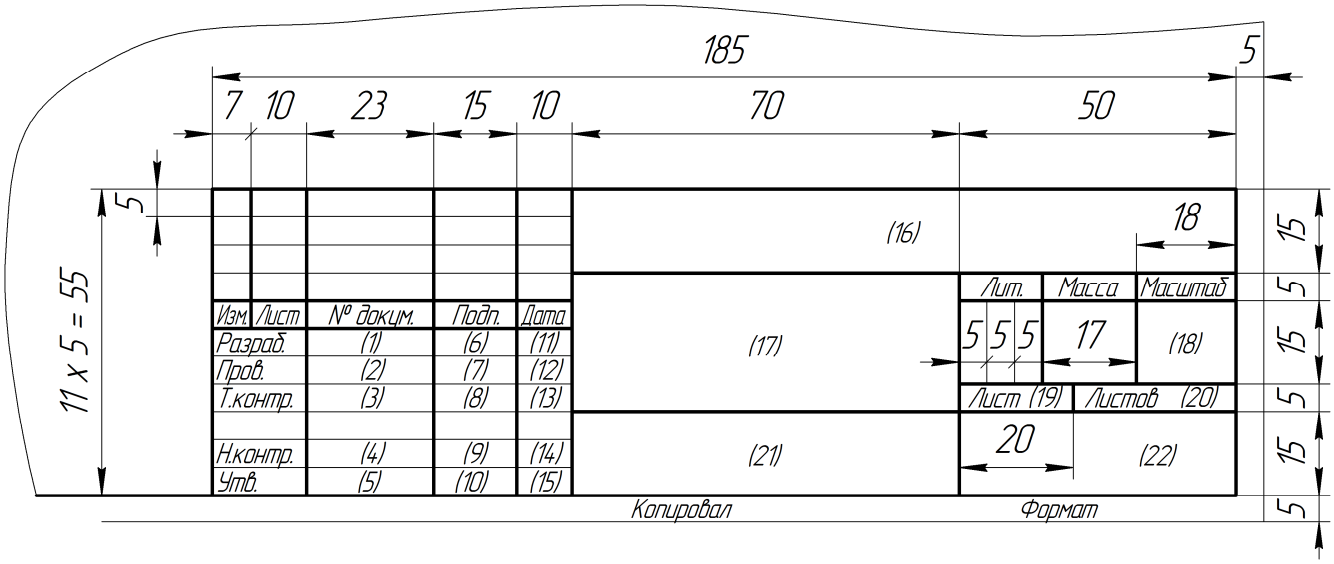


Рисунок Б.1 – Основная надпись для чертежей и схем (первый лист, форма 1)

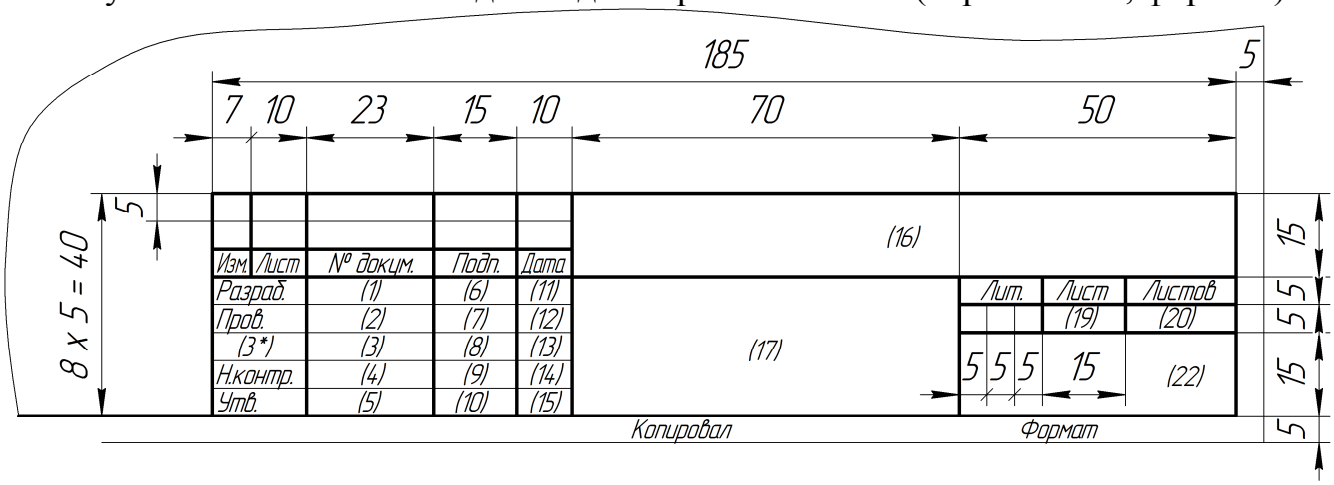


Рисунок Б.2 – Основная надпись для текстовых конструкторских документов (первый и заглавный лист, форма 2)

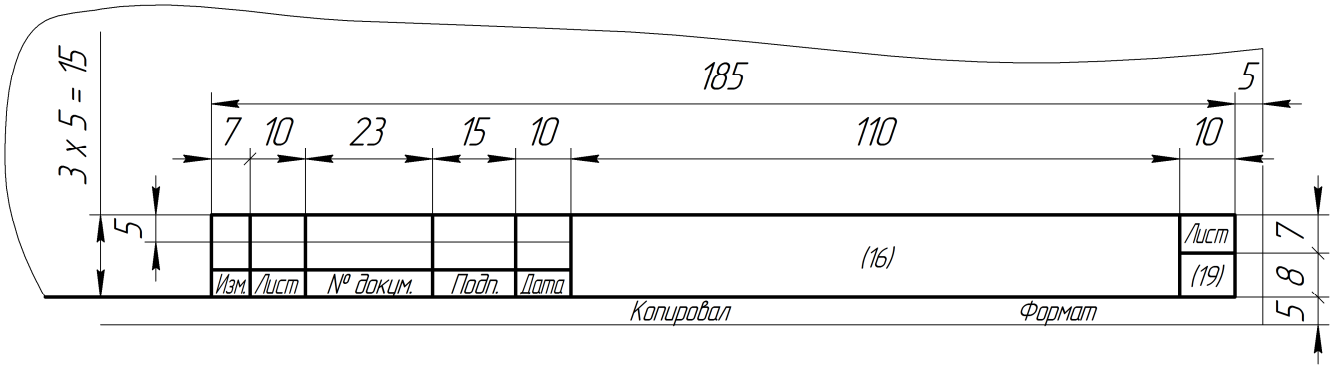


Рисунок Б.3 – Основная надпись для чертежей, схем и конструкторских документов (последующие листы, форма 2а)

Приложение В
(справочное)
Пример заполнения основной надписи

					МИФИ.ИА.ВКР.02.11.00.000Э2			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Система передачи данных по радиоканалу Схема электрическая функциональная	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Иванов						
Пров.		Петров				Лист	Листов 1	
Т.контр.		Сидоров				ТИ НИЯУ МИФИ Кафедра ТСКУ Группа УТС-51(ТЗ)		
Н.контр.		Степанов						
Утв.		Сивков						

					МИФИ.СК.КР.01.15.01.001			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Плата печатная	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Иванов						2:1
Пров.		Петров				Лист	Листов 1	
Т.контр.					Стеклотекстолит СФ-2-50Г-1,5 ГОСТ 10316-78	ТИ НИЯУ МИФИ Кафедра ТСКУ Группа УТС-51(ТЗ)		
Н.контр.		Степанов						
Утв.								

Рисунок В.1 – Пример заполнения основной надписи, форма 1

					МИФИ.ИА.ВКР.01.09.00.000ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Система вакуумной откачки автоматизированная Пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Владимиров					2	60
Пров.		Борисов				ТИ НИЯУ МИФИ Кафедра ТСКУ Группа УТС-51(ТЗ)		
Н.контр.		Михайлов						
Утв.		Сивков						

Рисунок В.2 – Пример заполнения основной надписи, форма 2

					МИФИ.ИА.ВКР.01.09.00.000ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		37

Рисунок В.3 – Пример заполнения основной надписи, форма 2а

Приложение Г
(обязательное)
Формы спецификации

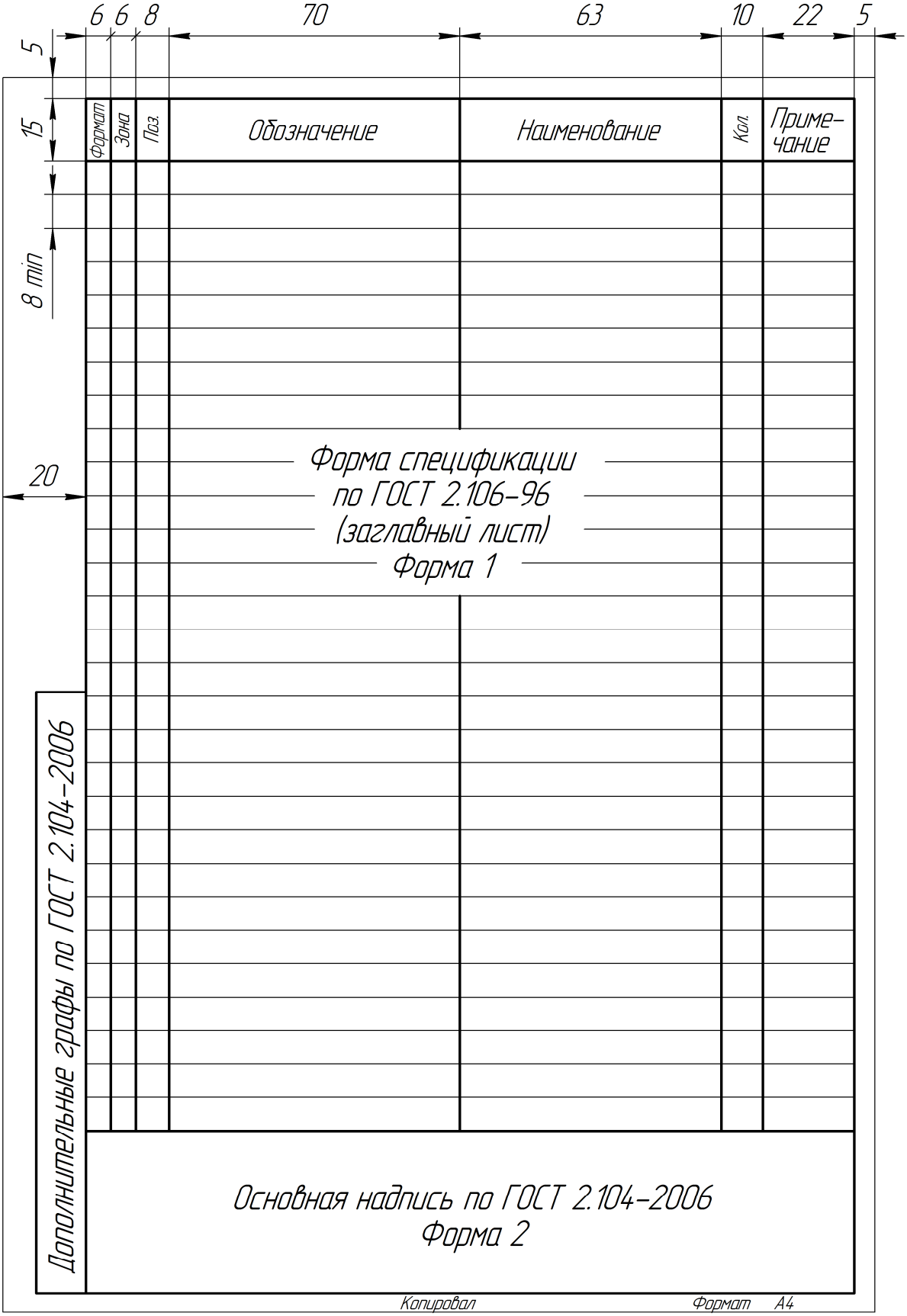


Рисунок Г.1 – Спецификация (заглавный лист)

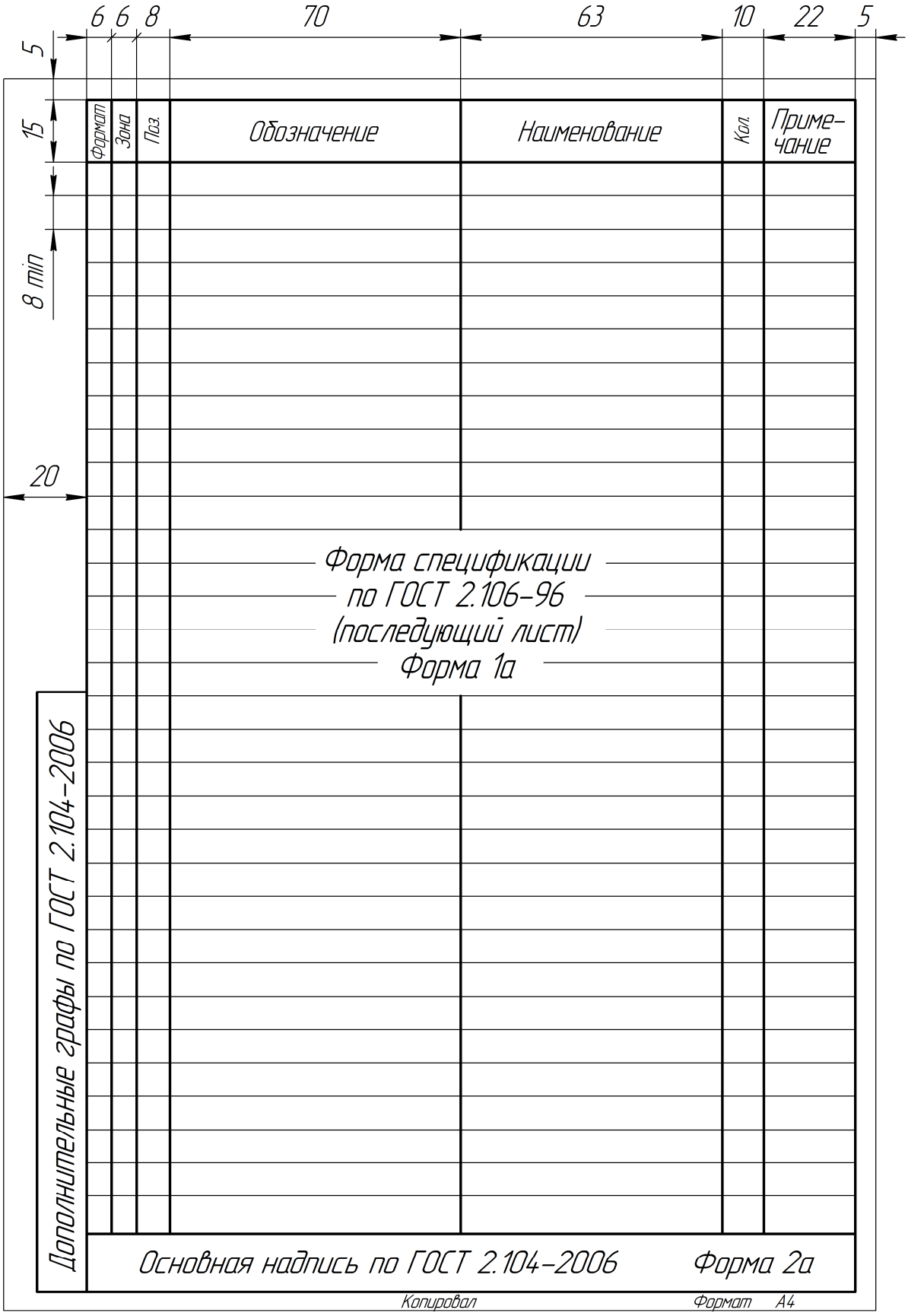


Рисунок Г.2 – Спецификация (последующий лист)

Приложение Д
(справочное)
Пример оформления спецификации

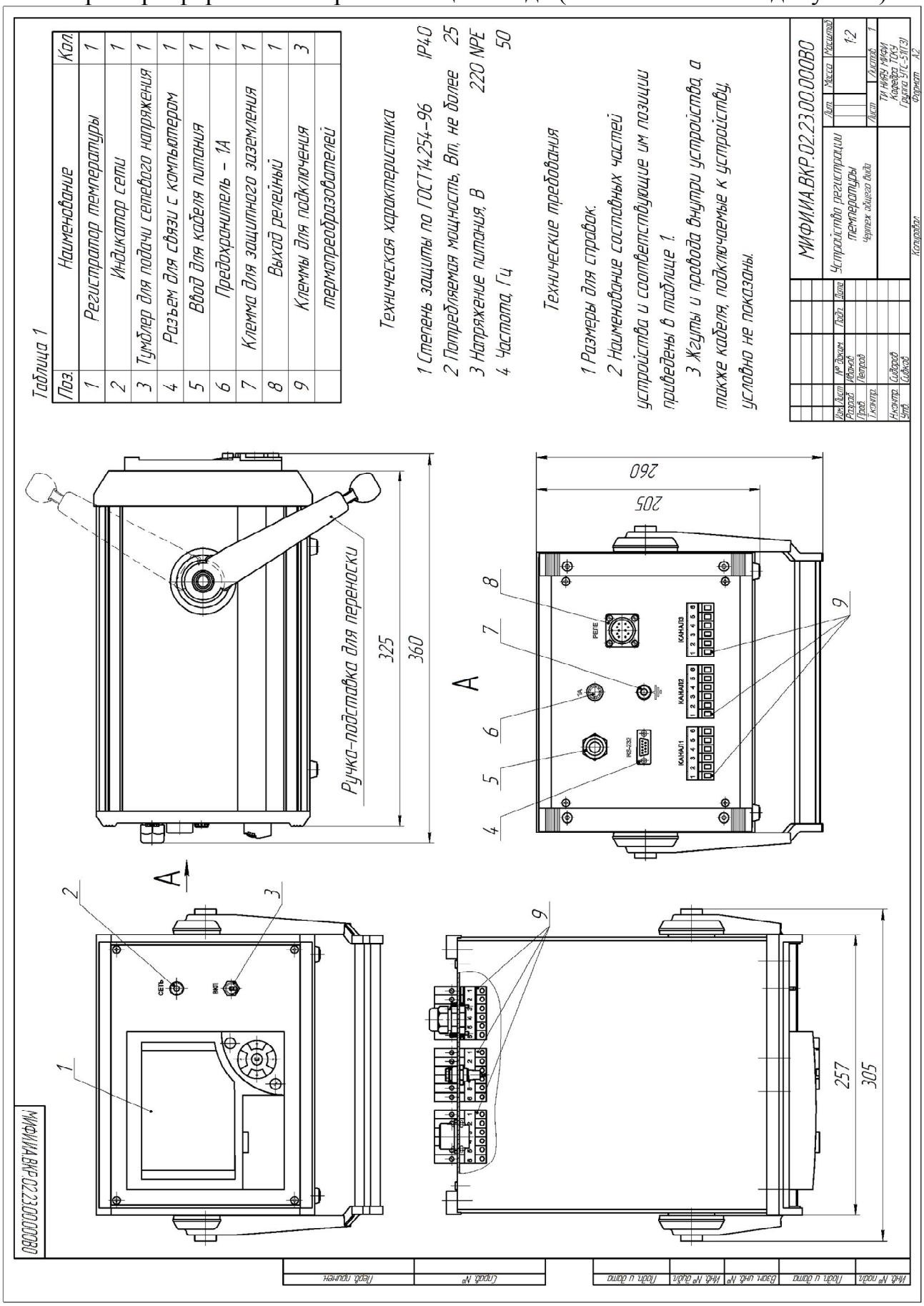
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
				Документация		
А1			МИФИ.ИА.ВКР.01.09.00.000ВО	Чертеж общего вида		
А2			МИФИ.ИА.ВКР.01.09.00.000Э1	Схема электрическая структурная		
А2			МИФИ.ИА.ВКР.01.09.00.000Э2	Схема электрическая функциональная		
*)			МИФИ.ИА.ВКР.01.09.00.000Э3	Схема электрическая принципиальная		*) А3х3
А4			МИФИ.ИА.ВКР.01.09.00.000ПЭ3	Перечень элементов		
*)			МИФИ.ИА.ВКР.01.09.00.000ПЗ	Пояснительная записка		*) А4, А3, А4х3, А2
А1			МИФИ.ИА.ВКР.01.09.00.000Д1	Чертеж общего вида системы		
А2			МИФИ.ИА.ВКР.01.09.00.000Д2	Схема алгоритма		
А2			МИФИ.ИА.ВКР.01.09.00.000Д3	Схема программы		

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

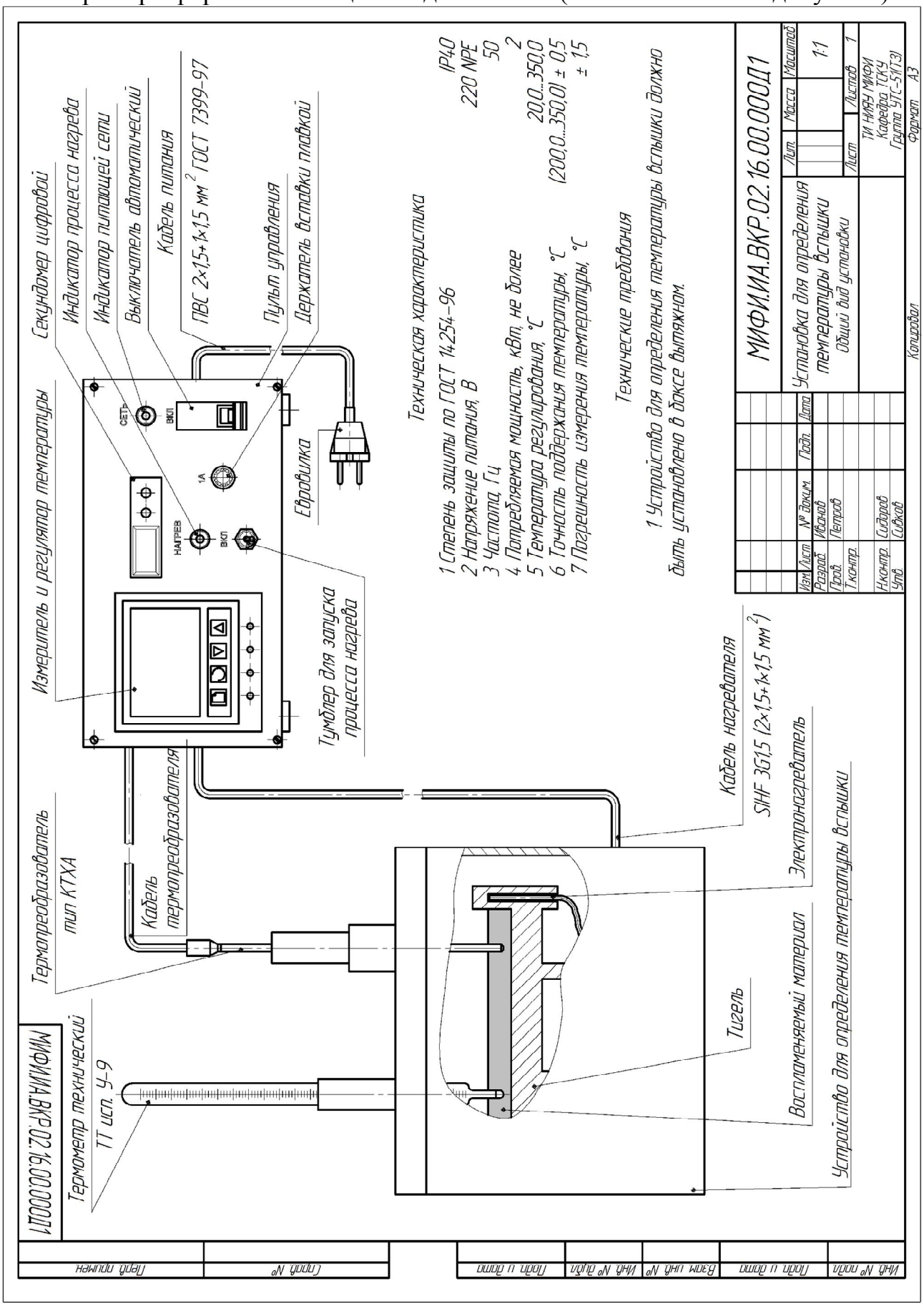
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МИФИ.ИА.ВКР.01.09.00.000		
Разраб.		Владимиров			Пульт управления вакуумной откачкой	Лит.	Лист	Листов 1
Пров.		Борисов				ТИ НИЯУ МИФИ Кафедра ТСКУ Группа УТС-51(ТЗ)	
Н.контр.		Михайлов					
Утв.		Сивков					

Копировал Формат А4

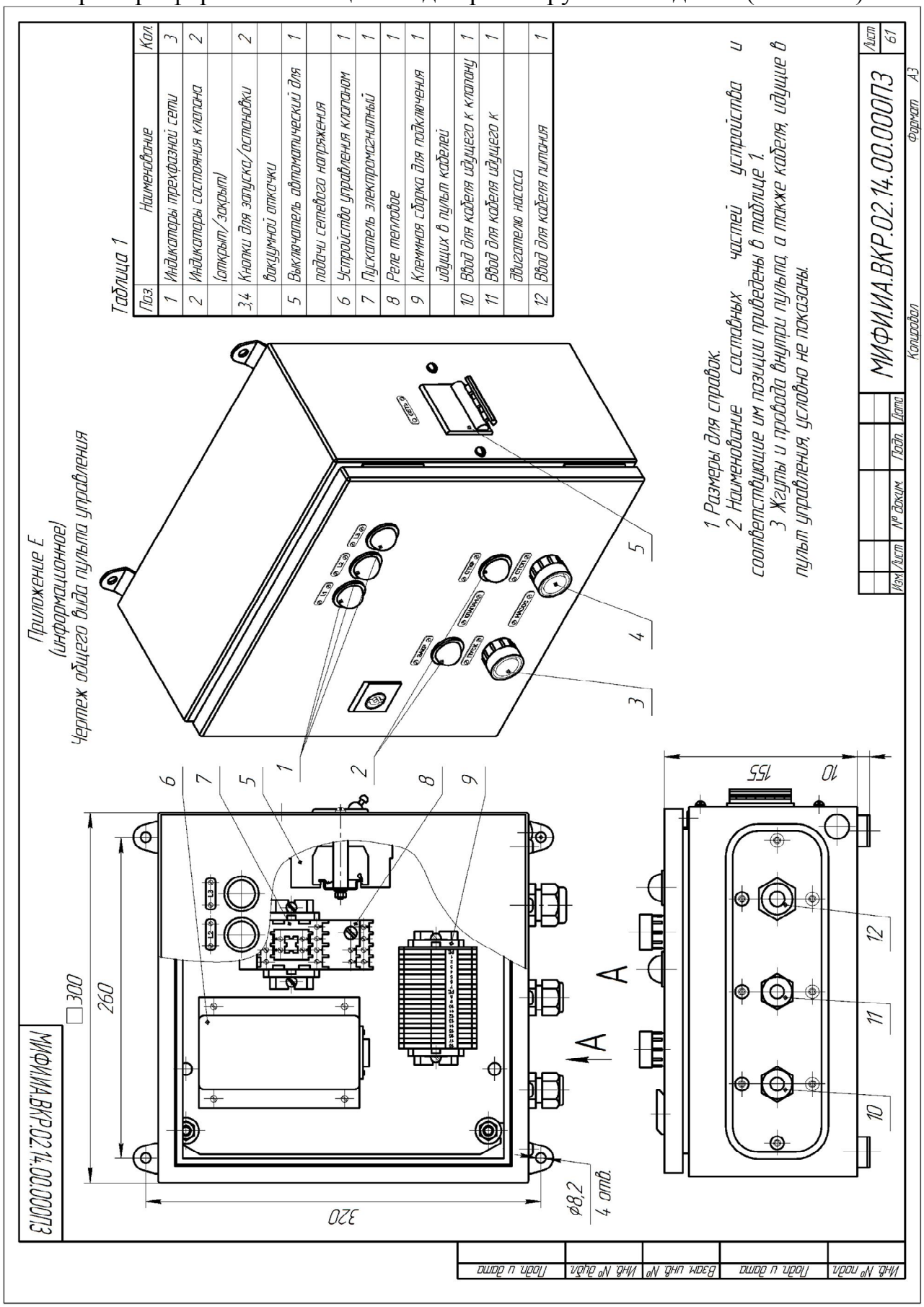
Приложение Е
(справочное)
Пример оформления чертежа общего вида (самостоятельный документ)



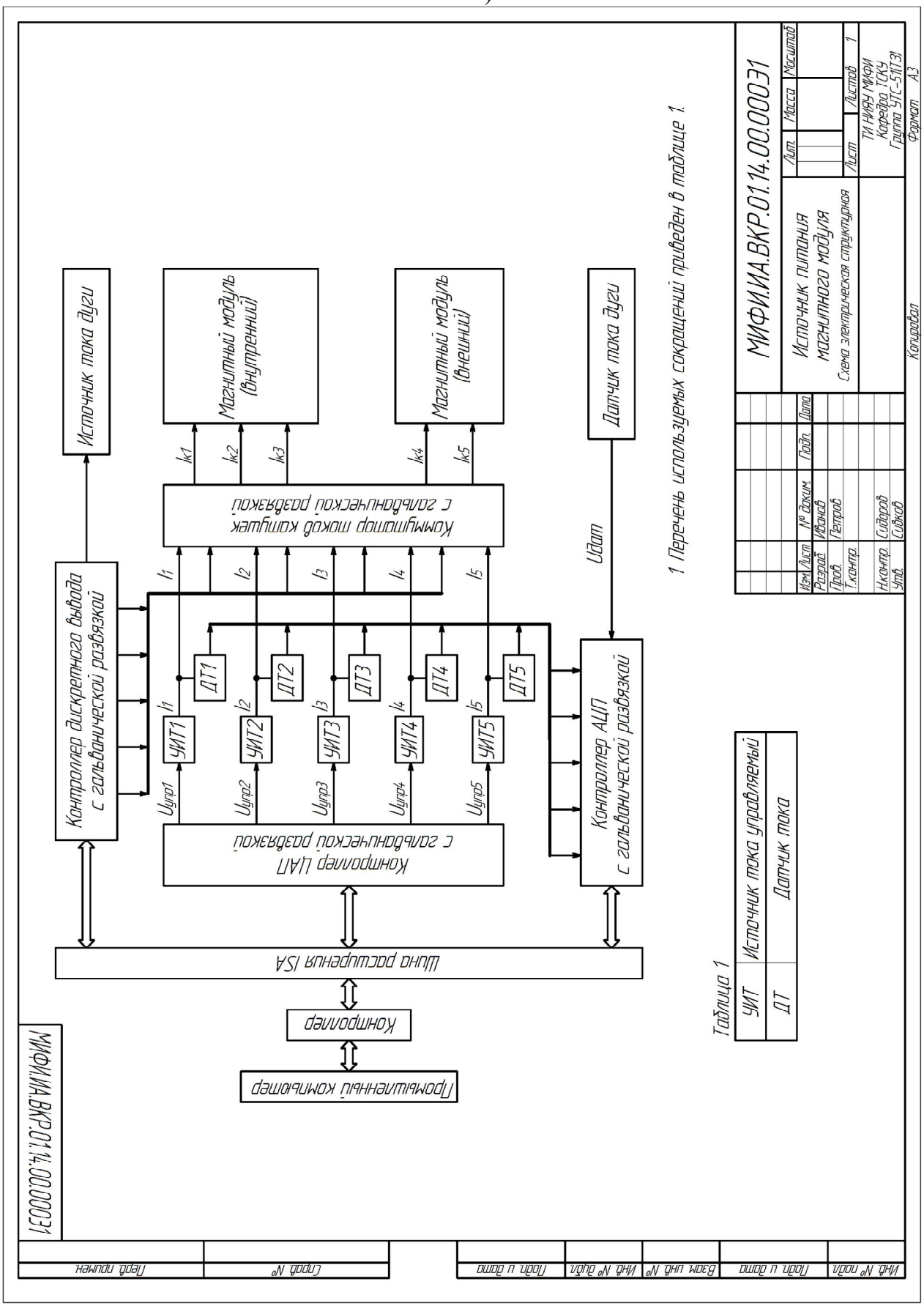
Приложение Ж
(справочное)
Пример оформления общего вида системы (самостоятельный документ)



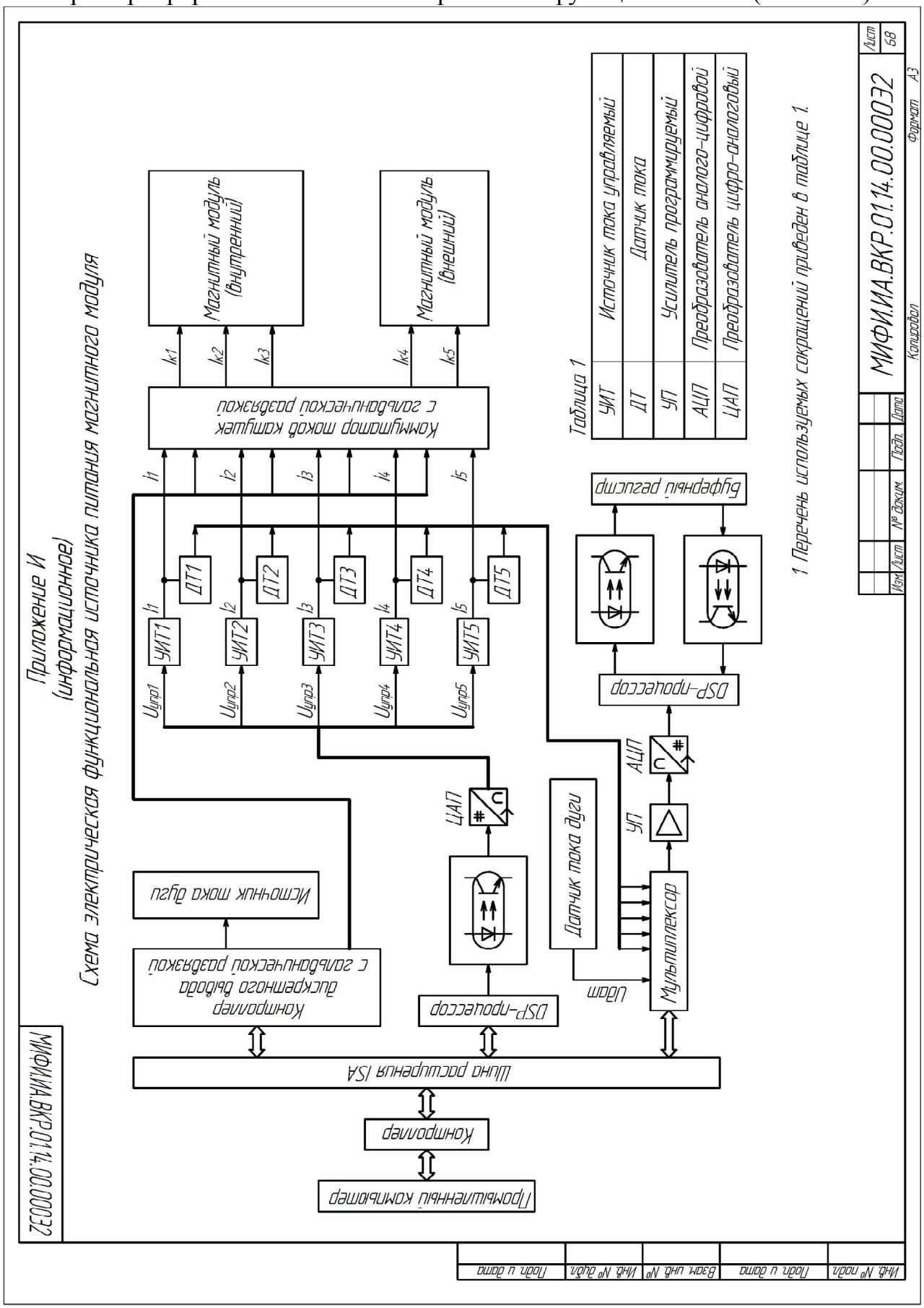
Приложение И
(справочное)
Пример оформления общего вида проектируемого изделия (часть ПЗ)



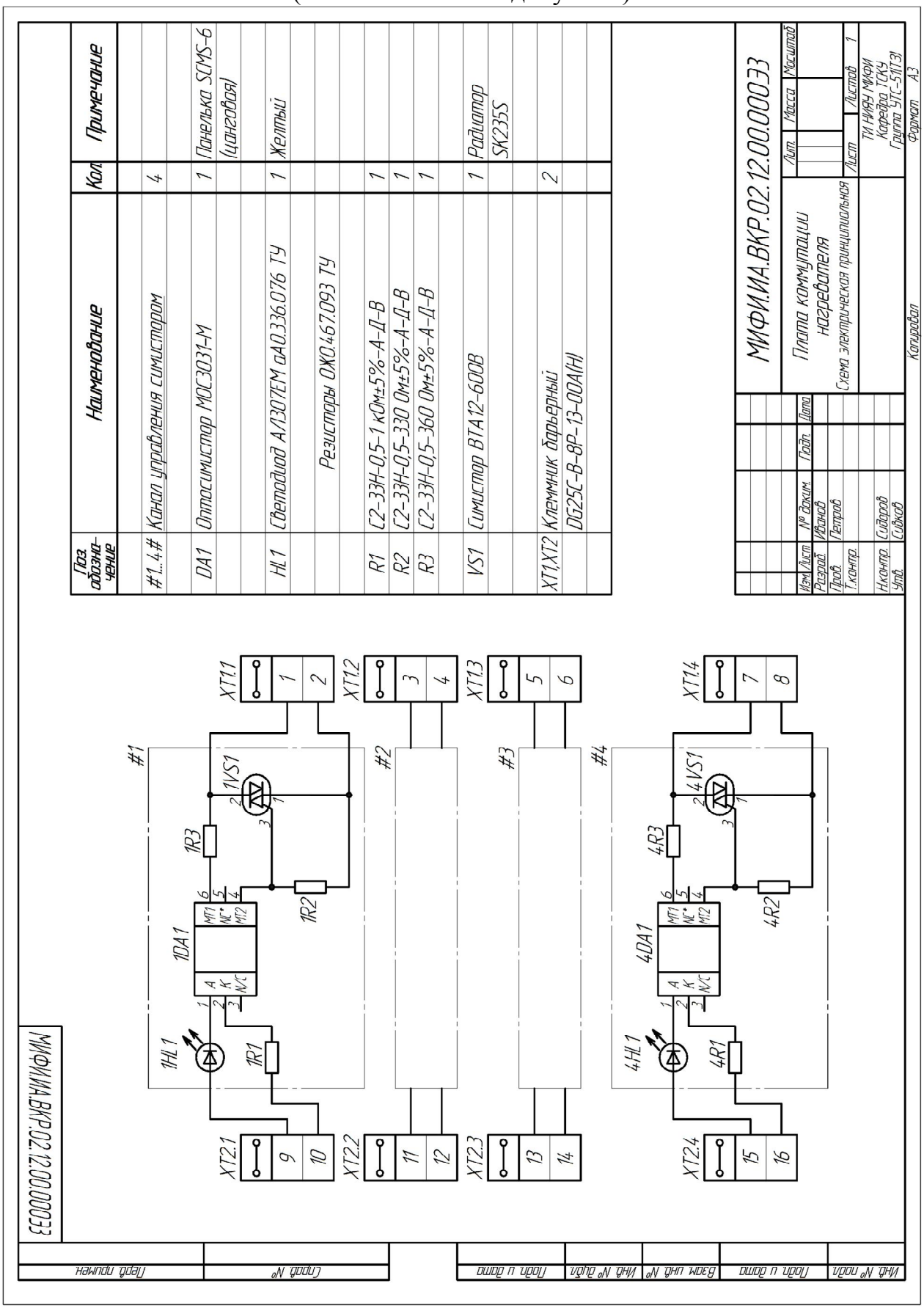
Приложение К
(справочное)
Пример оформления схемы электрической структурной (самостоятельный документ)



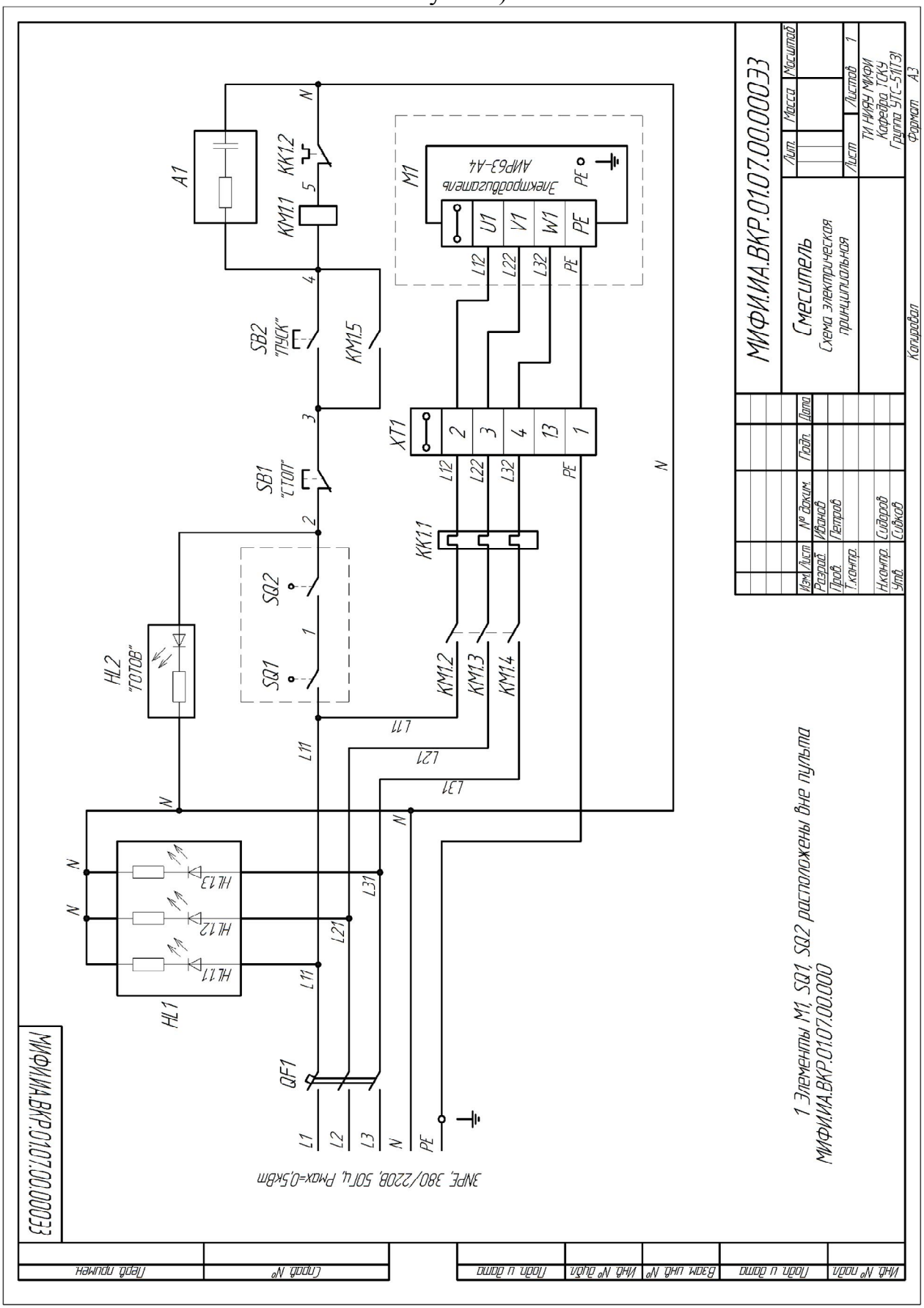
Приложение Л
(справочное)
Пример оформления схемы электрической функциональной (часть ПЗ)



Приложение М
(справочное)
Пример оформления схемы электрической принципиальной с перечнем элементов
(самостоятельный документ)



Приложение Н
(справочное)
Пример оформления схемы электрической принципиальной (самостоятельный документ)

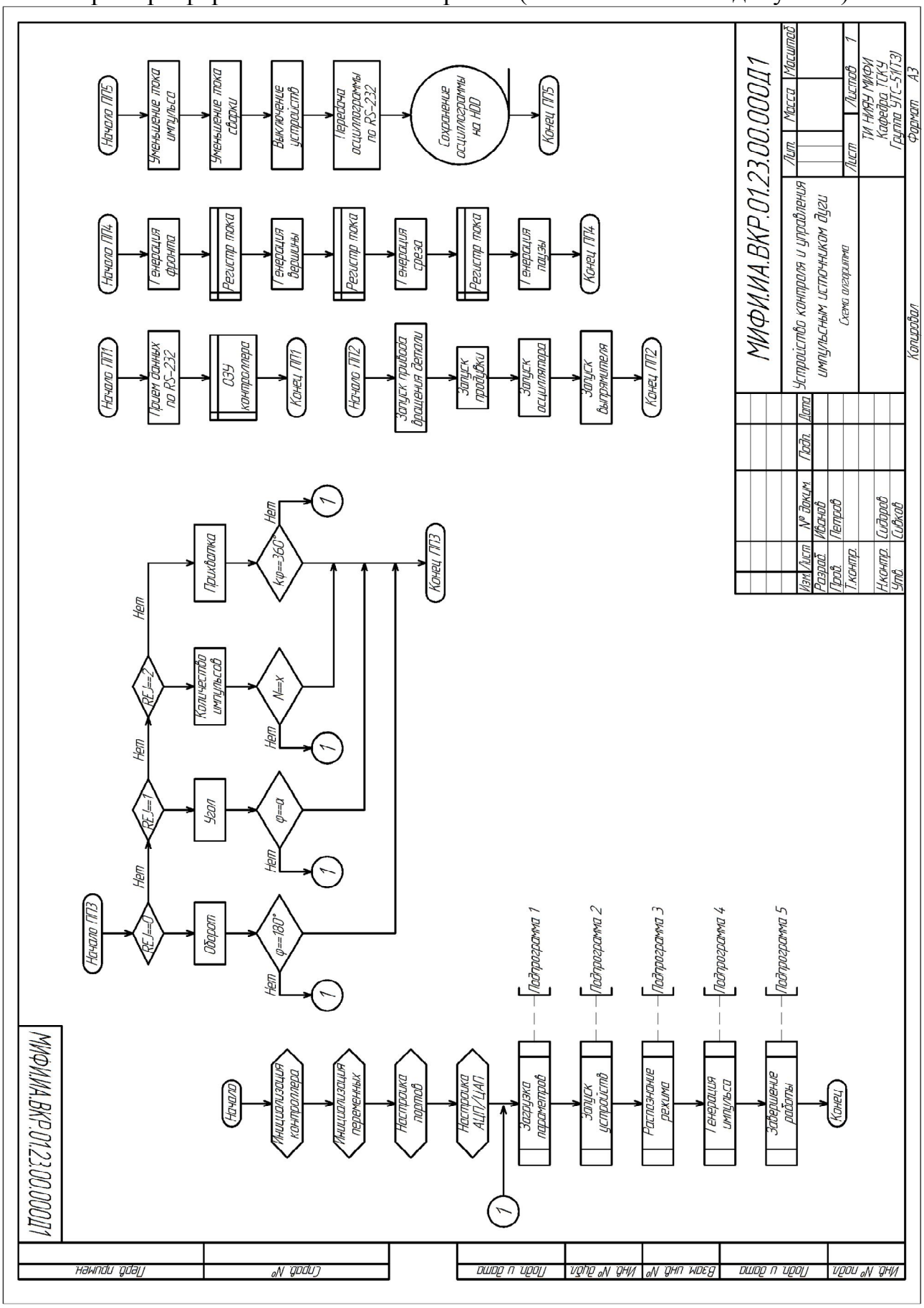


Приложение О
(справочное)
Пример оформления перечня элементов (самостоятельный документ)

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Ограничитель перенапряжения	1	
	ОПН-113 УХЛ-4		
	ТУ 16-89 ИГНФ.644236.033 ТУ		
HL1	Световой индикатор фаз Арт. № MIF10-400	1	
HL2	Лампа СКЛ 12 А-Ж-3-220	1	
	ЕНСК.433.137.012 ТУ		
KK1	Реле электротепловое РТТ5-10-193 УХЛ4	1	
	ТУ 16-88 ИГФР.647316.008 ТУ		
KM1	Пускатель ПМ12-010200 УХЛ-4	1	
	катушка 220В, 50Гц		
	ТУ 16-89 ИГНФ.644236.033 ТУ		
M1	Электродвигатель АИР63-А4	1	P=0,25кВт, 380В
QF1	Выключатель автоматический	1	
	ВА47-29 3Р Iн=3А, хар-ка С		
	Выключатель кнопочный		
	ТУ 3428-002-05758144-95		
SB1	ВК 43-21-01110-54-УХЛ2, красный	1	
SB2	ВК 43-21-10110-54-УХЛ2, черный	1	
SQ1,SQ2	Выключатель конечный МИ-3А	2	
XT1	Коробка соединительная ККП-121209-62	1	

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подп.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МИФИ.ИА.ВКР.01.07.00.000ПЭ3			
Разраб.		Иванов			Смеситель	Лит.	Лист	Листов
Пров.		Петров						1
Н.контр.		Сидоров			Перечень элементов	ТИ НИЯУ МИФИ Кафедра ТСКУ Группа УТС-51(ТЗ)		
Утв.		Сивков						

Копировал Формат А4

Приложение П
(справочное)
Пример оформления схемы алгоритма (самостоятельный документ)