

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ "РАДИОТЕХНИКА"

Методические указания

Авторы-составители: В.А.Г л а з у н о в,
Б.А.Н и к о л ь с к и й,
Г.В.Р е п и н а

УДК 623.396.9

Дипломное проектирование по специальности "Радиотехника":
Метод.указания /Самар.авиац.институт;Сост.В.А.Глазунов,
Б.А.Никольский,Г.В.Репина. Самара, 1991. 28 с.

Методические указания разработаны на основе стандарта предприятия СТП КуАИ 6.1.3-89 "Дипломное проектирование.Организация и проведение работ", который устанавливает единые требования к организации и проведению работ на всех стадиях дипломного проектирования. Содержат детальные рекомендации по тематике, содержанию, составу и оформлению дипломных проектов с учетом специфики радиотехнической специальности 23.01. Оформление настоящих методических указаний соответствует требованиям,предъявляемым к оформлению текстовых учетных документов.

Цель дипломного проектирования: выявление соответствия уровня знаний, навыков и умения студентов-выпускников требованиям, предъявляемым к квалификации радиоинженера специальности 23.01.

Задачи дипломного проектирования: систематизация, закрепление и расширение знаний, полученных в процессе всего периода обучения в институте;

применение этих знаний при решении конкретных научно-исследовательских, технических, экономических и организационных задач;

развитие и закрепление навыков самостоятельной инженерной деятельности при решении вышеперечисленных задач;

выявление подготовленности студентов к самостоятельной работе в условиях современного производства.

I. Общие сведения

I.1. Дипломный проект является выпускной работой студента, на основе которой ГЭК решает вопрос о присвоении студенту квалификации радиоинженера.

I.2. Для выполнения дипломного проекта студенты закрепляются за выпускающими кафедрами "Радиотехника" или "Радиотехнические устройства" (РТУ), которые осуществляют постоянный контроль за ходом выполнения проектов и несут ответственность за их своевременную защиту.

I.3. Дипломное проектирование является самостоятельной работой студента. Вся ответственность за качество дипломного проектирования, правильность выбранных решений и расчетов, оформление пояснительной записки и графического материала и т.д. несет студент - автор дипломного проекта.

2. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

2.1. Дипломный проект выполняется, как правило, на предприятиях и в организациях по месту будущей работы студента, а также в научно-исследовательских группах (НИГ) ведущих кафедр института.

2.2. Темы дипломных проектов разрабатываются выпускающими кафедрами. Студент имеет право выбора темы дипломного проекта, причем ему может быть дано разрешение на выполнение проекта по теме, предложенной им по собственной инициативе при условии, что эта тема полностью соответствует его будущей специальности.

2.3. Темы дипломных проектов должны быть актуальными, отвечать современному состоянию и перспективам развития науки и техники, а по своему содержанию удовлетворять задачам дипломного проектирования.

2.4. При подборе тематики особое внимание должно уделяться выполнению реальных дипломных проектов.

Дипломный проект считается реальным, если он удовлетворяет одному из следующих требований:

тема проекта соответствует конкретному (и официально оформленному) заданию заказчика;

от предприятия (организации) получен положительный отзыв, содержащий рекомендации о внедрении результатов проекта;

тема проекта связана с разработкой лабораторного стенда, установки, устройства или прибора, используемого в учебной или научно-исследовательской работе кафедры;

имеется авторское свидетельство (или положительное решение о его выдаче), удостоверение на рационализаторское предложение, диплом или грамота ВДНХ (либо отраслевой научно-технической выставки) на результаты дипломного проектирования;

имеется запрос предприятия (организации) на передачу материалов проекта для его реализации;

результаты дипломного проектирования внедрены в учебный процесс с оформлением официального акта о внедрении, включении в учебные или учебно-методические пособия кафедры.

2.5. В качестве темы дипломного проекта может быть предложена разработка какого-либо блока, устройства как элемента радиосистемной системы, например:

частей или блоков сложной бортовой РЭА – радиолокационной, радионавигационной, радиоуправления, радиотелеметрической, связной и т.п.;

приборов, стендов, устройств, необходимых для настройки, контроля и испытаний бортовой РЭА в процессе ее проектирования и производства;

аналоговой и цифровой аппаратуры для записи и обработки разнообразной информации;

РЭА для измерения неэлектрических величин радиотехническими методами в различных отраслях народного хозяйства, науки и техники.

В тематике дипломных проектов также может найти отражение автоматизация производственных процессов, дефектоскопия, телевидение, квантовая радиоэлектроника и т.п.

2.6. При определении тематики дипломных проектов должны поощряться темы, в которых предполагается использование ЭВМ как для проведения вычислений, так и в качестве специализированных устройств обработки информации. Однако темы, содержащие разработку элементов вычислительной техники и вычислительных машин, не рекомендуются.

Не допускаются к защите проекты на такие темы, основу которых составляют поверочные расчеты применяемой в промышленности РЭА, проводимые по типовым методикам.

2.7. Группе студентов может быть предложен комплексный, системный проект, в котором один студент разрабатывает структурную схему системы в целом и производит системный расчет с обоснованием параметров входящих в систему устройств. Другие студенты разрабатывают отдельные устройства системы, включая расчет и обоснование принципиальных схем, разработку конструкций и т.д.

2.8. В отдельных случаях взамен дипломных проектов допускается выполнение дипломных работ исследовательского характера. Такие работы отличаются от проектов содержанием и объемом графического материала и могут быть посвящены исследованию вопросов, общих для многих радиоэлектронных устройств различного назначения, моделированию радиосистем или их частей с использованием средств вычислительной техники, созданию методик расчета или экспериментального исследования определенного класса устройств, разработке алгоритмов и программ машинного проектирования радиотехнических устройств, а также сравнительному анализу способов или схемных решений при создании радиоэлектронных устройств различного назначения.

Замена дипломного проекта дипломной работой может быть разрешена только советом факультета. Для этого заведующий выпускающей кафедрой выносит вопрос о замене на рассмотрение совета факультета до утверждения задания на дипломный проект. Положительное решение совета оформляется в двух экземплярах в виде выписки из протокола за-

седания совета факультета по образцу, приведенному в приложении I. Один экземпляр выписки передается в ГЭК с материалами дипломной работы, а другой хранится в делах совета факультета.

2.9. Задание на дипломный проект оформляется на типовом бланке.

В задании даются точное название темы проекта, утвержденной приказом ректора, исходные данные к проекту, перечень вопросов, рекомендуемых к проработке, перечень рекомендуемых листов графического материала, должности и фамилии руководителя проекта и консультантов с указанием относящихся к ним тематических разделов, график выполнения проекта.

Задание подписывается руководителем проекта, консультантами, дипломником и утверждается заведующим выпускающей кафедрой, за которой закреплен дипломник.

При выполнении комплексного проекта каждому студенту выдается задание, в котором указывается одно и то же название темы, однако исходные данные и перечень вопросов, рекомендуемых к проработке, в каждом задании должны отражать специфику соответствующего раздела комплексного проекта.

Задание должно быть утверждено к концу преддипломной практики.

После выполнения проекта задание на дипломное проектирование прилагается к пояснительной записке и вместе с другими материалами проекта представляется в Государственную экзаменационную комиссию.

2.10. Изменение темы проекта или ее названия после утверждения разрешается только дополнительным приказом ректора, который готовит учебный отдел по информации выпускающей кафедры.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

3.1. В состав дипломного проекта должны входить пояснительная записка и графические материалы.

3.2. Пояснительная записка должна раскрыть творческий замысел и основные результаты проекта.

3.3. Материалы в пояснительной записке располагаются в следующей последовательности:

титульный лист;

задание на дипломное проектирование;

реферат;

содержание;

введение;

выбор и технико-экономическое обоснование схемных и конструк-

тивных решений проекта;

расчетно-теоретическая часть;

экспериментальная часть;

вопросы охраны труда и окружающей среды;

патентные исследования (при необходимости);

заключение;

список использованных источников;

приложения (при необходимости).

3.4. Титульный лист оформляется на типовом бланке и содержит название темы дипломного проекта в том виде, в каком оно дано в техническом задании. Перед защитой титульный лист должен быть подписан дипломником, руководителем проекта, консультантами и рецензентом. Образец оформления титульного листа приведен в приложении 2.

3.5. Техническое задание на дипломное проектирование оформляется на типовом бланке в соответствии с требованиями, изложенными в методическом руководстве по преддипломной практике для студентов специальности 23.01 [1], и утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

3.6. В тексте реферата указывается цель и основные результаты работы. Реферат включает данные о количестве листов пояснительной записки, содержащихся в ней рисунков и таблиц, количестве источников и приложений, а также количестве листов графической документации. Объем реферата – 500... 700 знаков.

3.7. Содержание включает в себя последовательное перечисление заголовков разделов, подразделов, приложений с указанием их нумерации и нумерации страниц, на которых помещены заголовки.

3.8. Введение посвящается обзору литературы по заданной теме, характеризующему современное состояние вопроса. Во введении также обосновывается актуальность темы проекта, формулируются задачи, стоящие перед дипломником.

3.9. Выбор и технико-экономическое обоснование схемных и конструктивных решений производится на основе анализа технического задания на дипломный проект. Используя исходные данные, определяют основные технические характеристики проектируемого устройства. Далее производится сравнительный анализ возможных путей решения поставленной задачи, обосновывается принятый вариант построения проектируемого устройства. По выбранному с учетом экономических показателей критерию качества выполняется оптимизация структуры или отдельных технических характеристик устройства, оценивается возможность их реализации.

При выполнении дипломной работы исследовательского характера в данном разделе рассматриваются возможные аналитические методы решения поставленной задачи, производится технико-экономическое обоснование выбранного метода исследования.

При работе над данным разделом может быть использовано учебное пособие по технико-экономической оценке эффективности радиотехнических систем передачи информации [2].

3.10. Расчетно-теоретическая часть содержит материалы по разработке технически реализуемой структурной (функциональной) схемы устройства. В этом разделе определяются также требования к точности и стабильности характеристик отдельных узлов и каскадов, составляются и рассчитываются принципиальные схемы, производится расчет надежности. При этом обязательно должны учитываться заданные ограничения на такие характеристики, как масса и габариты устройства, мощности, потребляемые от источников питания, а также условия эксплуатации (температура и влажность окружающей среды, вибрационные и ударные перегрузки и т.п.).

При выборе элементов принципиальной схемы необходимо ориентироваться на современную элементную базу и, кроме того, обратить особое внимание на максимально возможную унификацию элементов как по типам, так и по номинальным значениям.

Если темой дипломного проекта является разработка измерительного устройства, то в данном разделе обязательно должны быть приведены материалы по определению и оценке основных погрешностей устройства.

В пояснительной записке к дипломной работе в данном разделе приводятся результаты теоретических исследований и расчетов, в том числе расчетов на ЭВМ, оцениваются возможности объекта исследования и вырабатываются рекомендации по его применению.

3.11. Экспериментальная часть пояснительной записки посвящена экспериментальному исследованию устройства, его моделированию. В этом разделе указывается цель проведения эксперимента, описывается программа проведения исследований, оценивается точность и достоверность полученных данных, проводится сопоставление полученных данных с теоретическими.

При проведении моделирования на ЭВМ должны быть приведены алгоритмы моделирования, численные значения величин и пределы их изменения, схема алгоритма и программа с описанием.

Разработка конструкции. В данном разделе анализируются эксплуатационные требования, требования технической эстетики и эргономики.

По результатам анализа выбирается тип конструктивного исполнения устройства, выбирается материал конструктивных элементов, определяются требования к расположению и креплению отдельных узлов и элементов, приводится краткое описание разработанной конструкции.

Экономическая часть содержит технико-экономическое обоснование принятого технического решения, вопросы организации научно-исследовательских или опытно-конструкторских работ, оценку стоимости разработки и т.п. При проработке этих вопросов следует использовать методическое руководство по технико-экономическому обоснованию дипломных проектов [3].

3.12. Вопросы охраны труда и окружающей среды. Данный раздел содержит разработку мероприятий по технике безопасности производственной санитарии при эксплуатации разрабатываемого изделия, а также на разных этапах его производства. Методика разработки этих вопросов изложена в методическом пособии по охране труда [4].

Задания, определяющие объем и содержание экономической части и раздела охраны труда, выдают консультанты проекта от кафедр "Экономика и организация производства" и "Охрана труда".

3.13. Заключение содержит оценку результатов работы, в том числе с точки зрения соответствия их требованиям задания.

3.14. Список использованных источников включает всю использованную при работе над проектом литературу: книги, статьи из журналов и сборников, описания авторских свидетельств и т.п.

3.15. Приложения содержат вспомогательный материал, имеющий самостоятельное смысловое значение. Это обычно спецификации сборочных чертежей, перечни элементов принципиальных схем, распечатки программ расчетов или моделирования на ЭВМ, заключения организаций и предприятий о внедрении и практической ценности полученных результатов и т.п.

3.16. В графической части проекта рекомендуется приводить следующие материалы:

- структурную схему системы, устройства - I-2 листа;
- функциональную схему системы, устройства - I-2 листа;
- принципиальную электрическую схему устройства - I-2 листа;
- структурную схему экспериментальной установки или схему алгоритма моделирования - I лист;
- сборочный чертеж устройства - I-I,5 листа;
- иллюстративные чертежи (аналитические выражения, графики, эпюры напряжений и т.п.) - I-3 листа;
- материалы экономической части - I лист.

В графической части дипломной работы допускается приводить вместо сборочного чертежа чертеж общего вида лабораторного макета (установки). При проведении в работе сложных и трудоемких расчетов объем конструкторской проработки может быть сокращен.

Вся информация графической части проекта должна содержаться в пояснительной записке.

Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы выполняются по ГОСТ 2.702-75.

3.17. Структурная схема содержит все основные части системы (устройства), указывает их назначение и взаимосвязи, дает наглядное представление о последовательности их взаимодействия.

3.18. Функциональная схема разъясняет процессы в отдельных функциональных цепях (линиях, каналах, трактах и т.п.) определенного назначения или изделия в целом.

3.19. Принципиальная электрическая схема содержит все электрические элементы и все электрические связи между ними, а также элементы, которыми заканчиваются выходные и входные цепи (разъемы, зажимы и т.п.).

3.20. Схемы алгоритмов и программ выполняются по ГОСТ 19002-80 и 19003-80 и отражают основные операции обработки данных в виде условных графических обозначений и направления хода процесса обработки.

3.21. Сборочный чертеж выполняется в соответствии с ГОСТ 2.109-73 и содержит изображение изделия, дает представление о расположении и взаимодействии составных частей и другие данные, необходимые для его сборки (изготовления) и контроля.

Разработка сборочного чертежа должна обеспечивать оптимальное применение стандартных, покупных и оригинальных изделий, рационально ограниченную номенклатуру материалов, покрытий, размеров и т.п., необходимую степень взаимозаменяемости, наиболее выгодные способы изготовления и ремонта изделия, а также максимальное удобство его обслуживания при эксплуатации.

На сборочном чертеже указываются номера позиций составных частей, входящих в изделие, габаритные размеры изделия, установочные и присоединительные размеры, технологические требования о применении определенных покрытий, выполнении неразъемных соединений и т.п.

3.22. Иллюстрационные чертежи содержат материал, необходимый для пояснения принципа действия и связей проектируемой системы (устройства). На эти листы выносятся также результаты теоретических и экспериментальных исследований, результаты моделирования и т.п.

3.23. Общий объем пояснительной записки дипломного проекта (работы) должен быть 90–110 листов формата А4 без учета приложения. Объем приложения не лимитируется.

Ориентировочный объем разделов пояснительной записки в процентах указан в таблице

Наименование разделов	Дипломный проект	Дипломная работа
Введение	3–5	3–5
Выбор и технико-экономическое обоснование схемных и конструктивных решений	15–20	15–20
Расчетно-теоретическая часть	30–40	35–45
Экспериментальная часть	20–25	20–25
Разработка конструкции	5–10	3–5
Экономическая часть	5–10	5–10
Вопросы охраны труда и окружающей среды	3–5	3–5
Заключение	1–2	1–2

3.24. Общий объем графического материала дипломного проекта (работы) – не менее 8 листов формата А1.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

4.1. Оформление дипломного проекта должно удовлетворять требованиям действующих стандартов ЕСКД по оформлению конструкторской документации и ГОСТ 7.32–81. При работе над дипломным проектом можно использовать методические указания по оформлению текстовых документов [5]. Ниже кратко изложены основные положения, которые необходимо выполнять при оформлении материалов дипломного проекта.

4.2. Существуют общие требования к оформлению пояснительной записки. Текст пояснительной записки пишется чернилами на одной стороне стандартного листа формата А4 (210x297) с полями: слева – 35 мм, справа – 10 мм, сверху и снизу – 20 мм.

Нумерация листов – сквозная. Первым является титульный лист, вторым – техническое задание, третьим – реферат и т.д. Номера листов проставляются арабскими цифрами в правом верхнем углу. Листы, занятые рисунками, таблицами, списком источников и приложениями.

нумеруются так же, как и листы с основным текстом. На титульном листе номер не ставится.

Пояснительная записка должна быть переплетена или сброшюрована. Отзыв руководителя проекта и рецензия в состав записки не включается.

Особое внимание следует обратить на аккуратность оформления записки. Не допускается включать в записку измятые и грязные листы, зачеркивание слов в тексте, исправление по написанному, надстрочное и подстрочное написание пропущенных букв и слов, занятие текстом полей листа и т.п.

Основную часть пояснительной записки разделяют на разделы, а при необходимости на подразделы и пункты. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

Разделы и подразделы должны иметь тематические заголовки. Заголовки должны быть краткими и соответствовать содержанию. Переносы слов в заголовках и подчеркивание заголовков не допускается. Точку в конце заголовков не ставят.

Заголовки разделов записываются прописными буквами, а заголовки подразделов — строчными (кроме первой прописной).

Разделы нумеруют арабскими цифрами с точкой в пределах всей записки. Введение и заключение нумеруются, как разделы.

Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и номера подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела также ставится точка, например: 2.1., 2.2. и т.д.

Пункты нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например: 2.5.1., 2.5.2. и т.д.

4.3. Язык и стиль изложения пояснительной записки должны быть четкими, краткими, исключая возможность субъективного толкования. Терминология, определения, наименования и обозначения должны быть едиными на протяжении всего текста и соответствовать установленным стандартам и общепринятым в научно-технической литературе.

Не следует применять в тексте неконкретные выражения типа: "достаточная точность", "хорошее совпадение" и т.п., а также употреблять сложные обороты речи, жаргонные выражения.

Нужно стремиться к тому, чтобы смысл изложения мог понимать не только специалист в данной области, но и в смежной.

Следует избегать включения в текст общих положений, взятых из учебников. Лучше сослаться на соответствующую литературу и привести отдельные выводы или формулы.

Сокращения слов в тексте и подписях к иллюстрациям, как правило, не допускаются. Исключение составляют сокращения, установленные ГОСТ 2.316-68. При необходимости введения необщепринятых сокращений их необходимо расшифровать при первом упоминании.

4.4. Таблицы. Цифровой материал рекомендуется оформлять в виде таблиц. Таблицу помещают сразу же за первым упоминанием о ней. Каждая таблица должна иметь содержательный заголовок, который располагают над таблицей.

Нумерация таблиц осуществляется в пределах каждого раздела арабскими цифрами. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, и помещается над правым верхним углом таблицы выше заголовка в следующем виде: "Таблица 2.1", "Таблица 2.2" и т.д. Если в записке только одна таблица, то ее не нумеруют и слово "Таблица" не пишут.

При ссылке на таблицу в тексте слово "Таблица" пишут полностью, если таблица не имеет номера, и сокращенно — если имеет номер, например: "... в табл. 2.1".

4.5. Рисунки необходимо выполнять на отдельных листах, формат которых равен формату листов с текстом. Допускается выполнение рисунков на кальке или миллиметровке указанного формата. Если позволяет масштаб, то на одном листе можно размещать несколько рисунков, но только таким образом, чтобы не было разрывов в их нумерации.

Размещают листы с рисунками сразу же после ссылки на них в тексте. Лист с несколькими рисунками располагают после ссылки на последний рисунок данного листа.

Нумеруются рисунки последовательно в пределах каждого раздела арабскими цифрами. Номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой, например: "Рис.3.1", "Рис.3.2" и т.д. При ссылке на рисунок в тексте указывается его номер, например: "... приведена на рис. 3.2".

Рисунки дополняют текст, облегчают понимание сути излагаемых процессов, поэтому подбор и оформление рисунков необходимо выполнять тщательно. При оформлении рисунков, содержащих чертежи и схемы, следует руководствоваться требованиями стандартов ГОСТ 2.109-73 и ГОСТ 2.701-84.

Чертежи, поясняющие принцип действия, должны содержать только те элементы, без которых этот принцип не может быть объяснен. В рисунках конструкций приборов, узлов и деталей допускается упрощенное изображение конструктивных элементов.

Рекомендуется избегать словесных надписей на рисунках. Их за-

меняют цифровыми или буквенными обозначениями, которые расшифровываются в подрисуночных надписях или в основном тексте. При обозначении блоков и узлов в структурных и функциональных электрических схемах предпочтение следует отдавать буквенным обозначениям.

В принципиальных электрических схемах величины, характеризующие элементы схемы (резисторы, конденсаторы и др.), надо приводить прямо на рисунке, а не в подрисуночной подписи. Это облегчает чтение схемы.

Графики должны отображать обобщенные результаты теоретических или экспериментальных исследований, иллюстрирующие найденные закономерности.

Изображение графика должно быть компактным. Координатные оси и кривые функциональных зависимостей должны быть предельно приближены друг к другу. С внешней стороны координатных осей наносятся числовые значения физических величин в абсолютных или относительных единицах. Кроме того, на графике помещают надписи, указывающие словесное наименование или буквенное обозначение физических величин и единицы их измерения, разделенные запятой, например: "Частота, Гц". Для удобства построения и отсчетов на графике рекомендуется нанести координатную сетку с шагом не менее 5 мм.

Кривые, помещаемые на один график, могут отличаться цветом или видом линий (непрерывная, штриховая и т.п.), отмечаться разными по конфигурации фигурами (кружки, квадраты и т.п.), обозначаться цифрами. Все условные обозначения должны быть расшифрованы в подрисуночной надписи.

4.6. Формулы в записке должны быть написаны разборчиво и аккуратно. Обозначения символов с указанием размерности приводятся непосредственно под формулой в той последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа следует давать с новой строки, причем первую строку начинают со слова "где", а после формулы ставят запятую, например:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}},$$

где f - частота колебаний, Гц;
 L - индуктивность контура, Гн;
 C - емкость контура, Ф

Обозначение единиц измерения в формулу следует помещать только после конечного вычисления числового значения физической величины, при этом обозначение единиц в скобки не заключается, например:

$$U = IR = 5 \cdot 3 = 15 \text{ В.}$$

Нумеруются только те формулы, на которые имеются ссылки в тексте. Нумерацию осуществляют последовательно в пределах каждого раздела арабскими цифрами. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Помещают номер справа у поля листа на уровне нижней строки формулы и заключают в круглые скобки, например: (3.1), (3.2) и т.д. При ссылке в тексте на формулу указывается ее номер в скобках, например: "Из формулы (3.1) видно, что...".

4.7. Список использованных источников составляется в порядке появления ссылок в тексте записки. Допускается составление списка в алфавитном порядке фамилий авторов.

Библиографическое описание источника в зависимости от его вида (книга, статья и т.п.) должно включать в себя фамилию и инициалы автора, заглавие книги, статьи или отчета, номер и название авторского свидетельства, наименование издательства или издания, год издания, номер тома, серии, выпуска и номер издания, количество или номера страниц, на которых помещен источник.

Фамилию автора приводят в именительном падеже. Если документ написан двумя или более авторами, то их фамилии нужно писать в той последовательности, в какой они указаны в этом источнике, причем перед фамилией каждого последующего автора ставят запятую. При наличии нескольких авторов допускается указывать фамилию только первым трех и со словом " и др. ".

Ниже приведены примеры оформления библиографических описаний.

Для книги:

1. Максимов М.В., Горгонов Г.И. Радиозлектронные системы самонаведения. - М.: Радио и связь, 1982. - 304 с.
2. Теоретические основы радиолокации/А.А. Коростелев, Н.Ф. Кляев, Ю.А. Мельник и др.; Под ред. В.Е. Дулевича. - М.: Сов. радио, 1978. - 608 с.

Для статьи:

1. Федотов Ю.А. Фазовые манипуляторы на встречно-параллельных диодах // Радиотехника, 1985. № 12. с. 32-34.

Для патентных документов:

1. А.С. 1350594 СССР, МКИ³ ОI № 27/90. Матричный вихрековый преобразователь - В.И. Михайков (СССР). Оpubл. 7.II.87. Бюл. № 4I.

Для нормативно-технических документов:

1. ГОСТ 2.105. Общие требования к текстовым документам. - М.: Изд-во стандартов, 1980. - 22 с.

Для справочных документов:

1. Радиоизмерительные приборы: Каталог-проспект. - М.: НИИЭИР, 1978. - 121 с.

В тексте записки ссылки на источники осуществляются в виде порядкового номера по списку литературы, заключенного в квадратные скобки, например: " В работе [5] приведены...".

4.8. Приложения оформляются как продолжение пояснительной записки на последующих ее листах. Каждое приложение начинается с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова "Приложение".

Если в записке имеется два или больше приложений, их нумеруют последовательно арабскими цифрами, например: "Приложение 1", "Приложение 2" и т.д.

Каждое приложение должно иметь тематический заголовок. Содержание каждого приложения, при необходимости, разбивают на разделы, подразделы и пункты, которые нумеруются арабскими цифрами отдельно по каждому приложению, например: "П.1", "П.1.3", "П.1.3.2".

Рисунки, таблицы и формулы в приложениях нумеруют в пределах каждого приложения, например "Рис.П.1.3", "Таблица П.1.2", "(П.2.7)".

4.9. Общие требования к оформлению графической части. Графическая часть дипломного проекта выполняется на стандартных листах, как правило, формата А1. Допускается применение дополнительных форматов, образованных увеличением узкой стороны формата А1 на величину, кратную ее размеру.

Чертежи и схемы выполняются, как правило, в карандаше. Толщина основной линии должна быть в пределах от 1,0 до 1,5 мм, а расстояние между двумя параллельными линиями - не менее 1,0 мм. Графики иллюстративных чертежей допускается выполнять цветной тушью или фломастером линиями толщиной до 3 мм. Все надписи на чертежах выполняются стандартным шрифтом.

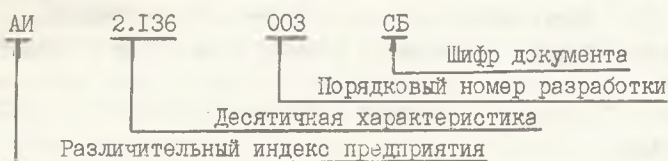
Все листы должны иметь рамку, которая наносится внутрь от границы формата сплошной основной линией на расстоянии слева - 20 мм, справа, сверху и снизу - 5 мм.

В правом нижнем углу листа размещают основную надпись. На чертежах и схемах надпись выполняют по форме 1, на иллюстративных чертежах и первом листе текстовых документов - по форме 2, на последующих листах текстовых документов - по форме 2а. Образцы форм приведены в приложении 2. В круглых скобках указаны номера граф, куда заносятся основные надписи.

Графа 1 - наименование изделия, которое записывают в именительном падеже единственного числа. В наименовании, состоящем из нескольких слов.

на первом месте помещают имя существительное.

Графа 2 - обозначение документа. Обозначение (нумерация) технических документов производится по обезличенной десятичной (децимальной) системе в соответствии со специальным классификатором, входящим в ЕСКД (ГОСТ 2.201-80). В общем виде номер составляется из различительного индекса предприятия в виде двух прописных букв русского алфавита, десятичной характеристики, порядкового номера разработки и шифра документа, например:



Для удобства чтения и единообразия написания номер записывают в следующем виде: AI2.136.003 CB.

При определении номеров документов дипломных проектов допускается использовать учебные таблицы десятичных характеристик, приведенные в приложении 3, например: "Устройство преобразования информации телеметрической системы" будет иметь следующую десятичную характеристику: 4.845; "Прибор для исследования спектральных характеристик сигналов" - 0.878; "Радислокационная станция с частотной модуляцией сигналов" - 1.022.

В качестве различительного индекса рекомендуется использовать сочетание букв "АИ", означающих "Авиационный институт".

Шифр документа определяется стандартами ЕСКД. Наиболее употребительными являются следующие обозначения:

- ПЗ - пояснительная записка;
- ТО - техническое описание;
- ТУ - технические условия;
- СБ - сборочный чертеж;
- ПЭЗ - перечень элементов принципиальной электрической схемы;
- СП - спецификация;
- Э1 - схема электрическая структурная;
- Э2 - схема электрическая функциональная;
- Э3 - схема электрическая принципиальная;
- Э4 - схема электрическая соединений;
- ДД - демонстрационные документы.

Графа 3 - обозначение материала, заполняется только на чертежах деталей.

Графа 4 - литера, присвоенная данному документу и зависящая от стадии разработки изделия. Документам дипломного проекта присваивается литера "У" - учебный.

Графа 5 - масса изделия (кг).

Графа 6 - масштаб.

Графа 7 - порядковый номер листа.

Графа 8 - общее количество листов.

Графа 9 - наименование выпускающей кафедры.

Графа 10 - перевернутое на 180° обозначение документа.

В строке "Разраб." приводится фамилия и инициалы студента, подпись и дата.

В строке "Проверил" - фамилия и инициалы руководителя проекта, подпись и дата.

В строке "Н-контр." - фамилия и инициалы рецензента, подпись и дата.

Пример заполнения формы I приведен в приложении 2 на рис. П.2.4.

4.10. Электрические схемы должны быть выполнены компактно, но без ущерба для ясности и удобства их чтения. Количество изломов и пересечений линий связи должно быть минимальным. Расстояние между соседними параллельными линиями связи должно быть не менее 3 мм.

При выполнении схем применяют условные графические обозначения, установленные стандартами ЕСКД (ГОСТ 2.721...ГОСТ 2.752).

Элементы, составляющие функциональные группы или устройства, на схемах можно выделять штрих-пунктирными тонкими линиями. На схемах допускается изображать отдельные элементы, не входящие в устройство, но необходимые для разъяснения принципов его работы. Такие элементы и устройства изображают на схеме штрих-пунктирными тонкими или штриховыми линиями.

На структурных и функциональных схемах допускается помещать поясняющие надписи, а также указывать параметры процесса в характерных точках (формы и параметры импульсов, значения токов и напряжений, частоты настройки и т.п.). При изображении на функциональной схеме отдельных элементов необходимо указывать их позиционные обозначения, присвоенные им на принципиальной схеме.

Принципиальная электрическая схема вычерчивается для отключенного состояния устройства. Условные изображения элементов на схеме выполняют в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Каждый элемент должен иметь позиционное обозначение, составленное из буквы и порядкового номера элемента, например: А1, З3 и т.п. Порядковые номера присваиваются элементам начиная с единицы в пределах

группы элементов, которым на схеме присвоены одинаковые буквенные обозначения. Нумерацию элементов производят слева направо. Данные об элементах записывают в перечень, форма которого приведена в приложении 4.

В графе "Поз. обозначение" записывают позиционное обозначение элемента на схеме.

В графе "Обозначение" – обозначение основного конструкторского документа.

В графе "Наименование" – наименование элемента и номер документа, на основании которого этот элемент применен (ГОСТ,ТУ и т.п.).

В графе "Кол." – количество одинаковых по типу и номинальному значению элементов, имеющих последовательные позиционные обозначения без перерывов.

В графе "Примечание" – данные, не содержащиеся в наименовании элемента, например: параллельное или последовательное соединение элементов, необходимость подбора при настройке и т.п.

Перечень элементов размещают над основной надписью схемы. При большом числе элементов перечень выполняется на листах формата А4 и помещается в виде приложения в пояснительную записку. Первый лист перечня имеет основную надпись по форме 2, а последующие листы – по форме 2а.

4.11. Сборочный чертеж допускается выполнять с упрощениями, без показа мелких элементов конструкции и монтажа, например таких, как фаски, проточки, малогабаритные резисторы, конденсаторы и т.п. Сборочные единицы, входящие в изделие, допускается приводить в виде контуров без детализации внутреннего содержания. Места и способы крепления элементов и сборочных единиц обязательно должны быть показаны на чертеже.

Позиционные номера составных частей изделия проставляются на полках линий – выносок. Наименование, обозначение и количество составных частей указывают в спецификации, которую размещают над основной надписью чертежа или выполняют на листах формата А4 и помещают в приложении пояснительной записки. Форма для составления спецификации приведена в приложении 4. На первом листе спецификации основная надпись выполняется по форме 2, а на последующих – по форме 2а. Заполняется спецификация сверху вниз. В графе 2 основной надписи в конце десятичного номера шифр документа в спецификации к сборочному чертежу не указывается.

5. РУКОВОДСТВО ДИПЛОМНЫМ ПРОЕКТИРОВАНИЕМ

5.1. Руководителями дипломных проектов назначаются профессора, доценты, наиболее опытные преподаватели и научные сотрудники института, высококвалифицированные специалисты научных и производственных предприятий и организаций. По представлению заведующих выпускающими кафедрами учебный отдел готовит приказ об утверждении руководителей дипломных проектов одновременно с утверждением тем проектов.

5.2. Для консультаций студентов по вопросам экономики, организации производства и охраны труда выделяются консультанты соответствующими кафедрами. В случае необходимости по предложению руководителя дипломного проекта выпускающая кафедра может приглашать консультантов по отдельным разделам проекта в счет лимита времени, отведенного для руководства проектом.

Консультации проводятся по расписанию, составленному выпускающей кафедрой с учетом пожеланий руководителей проектов, консультантов по разделам и дипломников, с указанием места проведения консультаций.

5.3. Для контроля за ходом выполнения дипломного проекта от выпускающей кафедры назначается консультант, как правило, из числа преподавателей, руководивших преддипломной практикой. Он оказывает методическую и организационную помощь руководителям проектов, консультантам от других кафедр и дипломникам, контролирует выполнение графика разработки дипломного проекта.

5.4. Деканат факультета устанавливает сроки периодического отчета студентов по выполнению дипломных проектов. В эти сроки студенты отчитываются перед консультантом выпускающей кафедры, который определяет степень готовности дипломного проекта и информирует об этом заведующего выпускающей кафедры и декана.

5.5. С целью систематического контроля ход дипломного проектирования рассматривается и обсуждается на заседаниях совета факультета и выпускающих кафедр.

5.6. После завершения дипломного проектирования руководитель дипломного проекта составляет отзыв о работе студента над проектом, который оформляется на специальном бланке.

В отзыве руководителя отмечаются:

творческая инициатива и самостоятельность, проявленные студентом в работе над дипломным проектом, умение анализировать и выбирать наиболее эффективные решения;

использование в работе специальной литературы, последних достижений в области науки и техники по данной специальности;

отношение студента к работе: ритмичность посещаемости консультаций, стремление к всесторонней глубокой проработке всех разделов проекта, либо напротив – стремление к упрощению;

уровень теоретической подготовки, знакомство с существующими техническими решениями в данной области, общая эрудиция студента;

степень реальности дипломного проекта или отдельных его разделов, возможность внедрения результатов в производство или учебный процесс;

подготовленность студента к самостоятельной инженерной деятельности по данной специальности;

предлагаемая оценка проекта по четырехбалльной системе.

6. РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

6.1. За 5 дней до установленного срока защиты дипломный проект должен быть закончен, титульный лист подписан студентом-дипломником, консультантами и руководителем проекта. Законченный проект представляется на кафедру и после просмотра направляется на рецензию.

6.2. Рецензенты дипломных проектов назначаются из числа высококвалифицированных специалистов предприятий, научно-исследовательских организаций и вузов, а также данного вуза, не работающие на данной выпускающей кафедре. Список рецензентов составляется выпускающей кафедрой и утверждается деканом факультета не позже, чем за две недели до защиты дипломных проектов в ГЭК.

6.3. Рецензент в своем отзыве дает обоснованное заключение об актуальности темы, о соответствии проекта заданию по объему и содержанию, о научном и инженерном уровне проработки вопросов, о правильности выбранных решений, о практической и теоретической значимости проекта, о соответствии рецензируемых документов проекта действующим требованиям выполнения НТД, об основных достоинствах и недостатках проекта. В рецензии могут быть освещены и другие вопросы по усмотрению рецензента.

В конце отзыва рецензент дает оценку дипломному проекту по четырехбалльной системе и делает вывод о возможности (или невозможности) присвоения студенту-дипломнику квалификации инженера по специальности.

Формируется рецензия на специальном бланке.

По окончании рецензирования рецензент подписывает титульный

лист пояснительной записки и основные листы графической части проекта.

6.4. Исправления и доработки проекта после рецензирования не допускаются. Студент должен подготовиться к ответу на замечания рецензента во время защиты проекта в ГЭК.

7. ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ И ЗАЩИТА ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

7.1. Расписание работы Государственной экзаменационной комиссии составляется секретарем ГЭК не позднее, чем за два месяца до начала работы ГЭК, согласовывается с председателем ГЭК и деканом факультета и доводится до сведения студентов и кафедр.

Запись на защиту (согласно расписанию) производится у секретаря ГЭК заранее (в декабре).

7.2. На защиту представляется дипломный проект (пояснительная записка с отметкой—допуском к защите и графический материал), отзыв руководителя, рецензия и информационная карта.

7.3. На доклад по теме проекта обычно дается не более 10—12 минут, и дипломник правильно должен использовать это время. Доклад должен быть составлен заранее со всей тщательностью. В докладе следует четко изложить цель и задачи проекта, краткое содержание всех его частей.

При изложении содержания необходимо придерживаться того же порядка, что и при разработке проекта, т.е., изложив тему задания и исходные данные, следует остановиться на их анализе, выборе функциональной схемы, указать, что было рассчитано, сконструировано, какие проведены эксперименты и каковы полученные результаты.

Прибегать в докладе к помощи доски и мела не следует.

Если в процессе проектирования были изготовлены тот или иной узел, блок, прибор, экспериментальная установка, то желательна демонстрация их на защите. Мелкие, частные вопросы в докладе следует опустить.

Оригинальные схемные, конструктивные решения или интересные экспериментальные результаты должны быть изложены достаточно полно.

При составлении плана доклада дипломнику необходимо посоветоваться с руководителем проекта.

Размещение графического материала на демонстрационных стендах необходимо производить в такой последовательности, в какой дипломник будет пользоваться им во время защиты.

7.4. При ответе на вопросы членов ГЭК следует помнить, что
- лучше переспросить, чем отвечать на непонятный вопрос,
- ответ не должен быть длиннее вопроса,
- лучше отказаться отвечать, чем отвечать наугад на вопрос, правильного ответа на который не знаешь.

7.5. По всем вопросам, возникающим у студентов в ходе работы над дипломным проектом и подготовки к защите, следует обращаться к руководителю проекта, руководителю преддипломной практики или к ответственному за дипломное проектирование на кафедре "Радиотехника" или "РТУ", к которой прикреплен студент для выполнения дипломного проекта.

7.6. Дипломный проект после защиты сдается на выпускающую кафедру. Кафедра организует хранение дипломных проектов в архиве института. Дипломнику разрешается по его желанию снять копию дипломного проекта. При необходимости передачи дипломного проекта предприятию для использования его в производстве с него также должна быть снята копия.

7.7. Лица, получившие при защите дипломного проекта неудовлетворительную оценку, допускаются к повторной защите в течение последующих трех лет (но не ранее, чем через год) после окончания института при условии представления положительной характеристики с места работы, соответствующей профилю специальности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Никольский Б.А. Преддипломная практика: Метод. указания/ Куйбышев. авиац. ин-т, Куйбышев, 1989. - 24 с.

2. Конюхов Н.Е., Глазунов В.А. Техничко-экономическая оценка эффективности радиотехнических систем передачи информации/ Куйбышев. авиац. ин-т, Куйбышев, 1980. - 32 с.

3. Лавров Е.М., Гольянов В.П. Техничко-экономическое обоснование дипломных проектов для студентов радиотехнических специальностей/ Куйбышев. авиац. ин-т, Куйбышев, 1976. - 16 с.

4. Добровольский Г.Я. Охрана труда при конструировании РЭА/ Куйбышев. авиац. ин-т, Куйбышев, 1981. - 12 с.

5. РД КуАИ 144-Г-87. Требования к оформлению учебных текстовых документов: Метод. указания/ Куйбышев. авиац. ин-т, Куйбышев, 1988. - 30 с.

Приложение I

Образец выписки из протокола

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № I ЗАСЕДАНИЯ СОВЕТА
РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА САМАРСКОГО
АВИАЦИОННОГО ИНСТИТУТА ИМ. АКАДЕМИКА С. П. КОРОЛЕВА

12 сентября 1989г.

- Слушали: Представление заведующего кафедрой "Радиотехника" доцента В.А. Глазунова о замене студенту 565 группы И.И. Иванову дипломного проекта дипломной работой на тему " Исследование помехоустойчивости радиотехнической системы передачи информации". Руководитель работы доцент П.П. Петров.
- Студент И.И. Иванов занимается научно-исследовательской работой в НИИ кафедры "Радиотехника" с 3-го курса. Он провел большую работу по физическому и математическому моделированию и исследованию отдельных устройств приемной части радиотехнической системы передачи информации. Полученные результаты, представляющие практический интерес, докладывались им на Всесоюзной студенческой конференции в Ленинградском электротехническом институте связи, а также на студенческих конференциях Самарского авиационного института.
- Учится И.И. Иванов на "отлично" и "хорошо".
- Постановили: Разрешить студенту И.И.Иванову выполнение дипломной работы на тему, указанную выше.

Выписка верна

Ученый секретарь совета
радиотехнического факультета

Г.В.Репина

ФОРМЫ ОСНОВНЫХ НАДПИСЕЙ

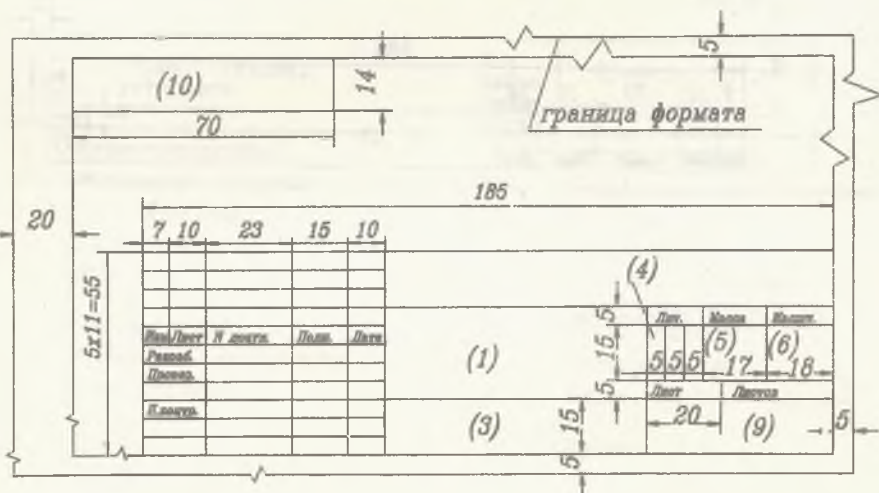


Рис. П.2.1. Форма 1

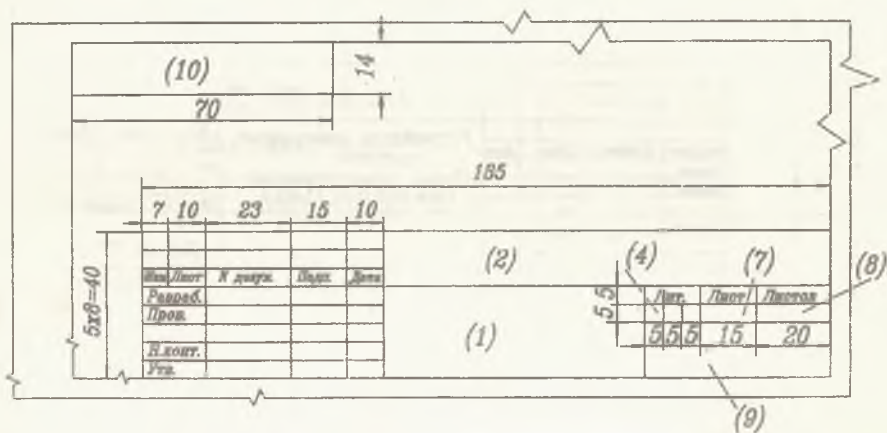


Рис. П.2.2. Форма 2

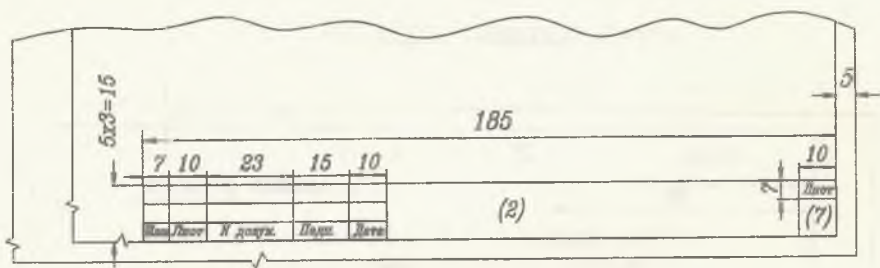


Рис. П.2.3. Форма 2а

Example of a filled form with technical specifications and a table. The form contains the following information:

АИО.832.007 33

Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АИО.832.007 33			Лист	Масштаб	Контур
Разработ.					Устройство измерения частоты			У		
Провер.					Схема электрическая принципиальная			Лист 1 Листов 2		
Исполн.								Кафедра РТУ		

Р и с. П.2.4. Пример заполнения формы I

ТАБЛИЦЫ ДЕСЯТИЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Таблица П.3.1

1-я цифра децим. X-ки	Системы, станции, установки
1	Радиолокационные
2	Радионавигационные
3	Радиоуправления
4	Телеметрические
5	Связные
6	Телевизионные
7	Контрольно-поверочные
8	Лабораторные
9	Прочие

Таблица П.3.2

2-я цифра децим. X-ки	Приборы, устройства
1	Антенно-фидерные
2	Передающие, генераторные
3	Приемные
4	Индикаторные
5	Распределительные, согласующие
6	Счетно-решающие
7	Универсальные
8	Блоки, приборы, каналы и т.п.
9	Прочие

Таблица П.3.3

3-я цифра децим. X-ки	Вид действия
1	Усиление
2	Модуляция, манипуляция
3	Измерение, контроль
4	Преобразование, фильтрация
5	Управление, коммутация
6	Стабилизация, синхронизация
7	Исследование, анализ, моделирование

Таблица П.3.4

4-я цифра децим. X-ки	Параметр, величина
1	Амплитуда
2	Частота
3	Фаза
4	Мощность
5	Информация
6	Не электрические параметры
7	Комплекс параметров
8	Спектр
9	Прочие

ФОРМЫ ПЕРЕЧНЯ ЭЛЕМЕНТОВ И СПЕЦИФИКАЦИИ

Поз. обозначение	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
RI		Резисторы МЛТ-0,5-I ком $\pm 10\%$ ГОСТ 7113-71	1	
R2...R5		МЛТ-0,5-15 ком $\pm 10\%$ ГОСТ 7113-71	4	
RG		ПТМН-I-27 ком $\pm 0,5\%$ ОЖО.467.503ТУ	2	Параллел. R=13,5к
∠ I	0P5.775.274СБ	Индуктивность	1	5 мГн

Рис.П.4.1. Форма и пример заполнения перечня элементов

Форма	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание

Рис.П.4.2. Форма спецификации сборочного чертежа

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения.....	3
2. Тематика дипломных проектов.....	4
3. Содержание и объем дипломного проекта....	6
4. Требования к оформлению дипломного проекта	11
5. Руководство дипломным проектированием....	20
6. Рецензирование дипломных проектов.....	21
7. Подготовка к защите и защита дипломных проектов.....	22
Список использованных источников.....	23
П р и л о ж е н и я.....	24

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ "РАДИОТЕХНИКА"

Авторы – составители: Г л а з у н о в
Владислав Александрович, Н и к о л ь с к и й
Борис Аркадьевич, Р е п и н а Галина Васильевна

Редактор Т.К. К р е т и н и н а
Техн. редактор Г.А. У с а ч е в а
Корректор Л.Я. Ч е г о д а е в а

Подписано в печать 22.10.91. Формат 60x84 1/16.
Бумага оберточная. Печать офсетная.
Усл.кр.-отт. 1,7. Уч.-изд.л. 1,65.
Тираж 400 экз. Заказ 4443 Бесплатно.

Самарский ордена Трудового Красного Знамени
авиационный институт им. академика С.П. Королева.
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

Типография им. В.П. Мяги Самарского полиграфического
объединения. 443099, Самара, ул. Венцека, 60.