

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**

---

**Кафедра технической эксплуатации авиационных  
электросистем и пилотажно-навигационных комплексов**

В.Д. Константинов, С.В. Кузнецов,  
Г.Е. Перегудов, Е.Ж. Сапожникова

**ПОСОБИЕ**  
**по выполнению дипломного проектирования**

*для студентов  
специальности 160903  
всех форм обучения*

Москва - 2009

ЕБК 052-021.1

К 65

Рецензент: доктор технических наук, профессор С.А. Решетов

Константинов В. Д., Кузнецов СВ.,  
Перегудов Г.Е., Сапожникова Е.Ж.

К 65      Пособие по выполнению дипломного  
проектирования. - М: МГТУ ГА, 2009. - 34 с.

Данное пособие издается в соответствии с учебным планом для студентов специальности 160903 всех форм обучения, их руководителей, консультантов и рецензентов.

Рассмотрено и одобрено на заседаниях кафедры ТЭАЭС и ПНК и методического совета **x.01.09г.**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Дипломное проектирование завершает процесс обучения студентов в высшем учебном заведении. Являясь логическим завершением процесса обучения, дипломное проектирование требует от студента творческого применения всего объема теоретических знаний и практических навыков, приобретенных студентом за годы учебы. Кроме того, дипломное проектирование является заключительным этапом исследований, которые студент вел во время учебно-исследовательской работы (УИР) и преддипломной практики.

Для руководства дипломным проектированием решением выпускающей кафедры каждому студенту назначается руководитель, функцией которого является методическая помощь в организации работы над дипломной разработкой, регулярные консультации по наиболее трудным техническим вопросам. Для выполнения отдельных разделов разработки в помощь студенту выделяются консультанты от соответствующих кафедр.

Качество и глубина полученных студентами за период обучения в университете знаний, широкая техническая эрудиция, знание конкретной авиационной техники и основных руководящих документов ИАС являются основой успешного выполнения дипломной разработки.

При защите дипломной разработки студент несет ответственность за степень проработки инженерно-технических решений, правильность расчетов, качество изложения и оформления пояснительной записки и графических материалов, соблюдение норм ЕСКД. На основании успешной защиты дипломной разработки Государственная аттестационная комиссия принимает решение о присвоении студенту-дипломнику квалификации инженера.

Целью данных методических указаний является облегчение самостоятельной работы студента-дипломника на всех этапах дипломного проектирования, а также ориентация руководителей по тематическим направлениям, структуре и содержанию дипломной разработки.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Целью дипломного проектирования является окончательное формирование квалифицированного инженера, способного к самостоятельной работе на предприятиях и в учреждениях гражданской авиации.

При дипломном проектировании решаются следующие задачи:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности, получение опыта применения этих знаний при решении конкретных научных, технических, экономических и производственных задач гражданской авиации;

- развитие навыков самостоятельной работы, изучение специальной литературы, получение и обработка статистических материалов, проведение теоретических и экспериментальных исследований, использование вычислительной техники при решении задач проектирования;

- совершенствование навыков разработки нормативно-технической документации, применения стандартов;

- закрепление навыков в постановке и решении задач технической эксплуатации авиационного оборудования, повышения безопасности полетов, технико-экономической эффективности эксплуатации авиационной техники.

Результатом дипломного проектирования может быть дипломный проект, или дипломная работа.

В зависимости от характера решаемой задачи дипломные проекты делятся на два вида:

1. Проекты конструкторского направления,
2. Проекты информационно-управляющего направления.

Проекты конструкторского направления посвящены разработке или модернизации блока, прибора, лабораторного стенда, технической системы. В таких проектах обязательны конструктивные и электротехнические проработки проектируемого изделия.

Проекты информационно-управляющего направления посвящены разработке решения задач:

- управления процессами эксплуатации авиационной техники,
- информационного обеспечения процессов эксплуатации

*авиационной техники,*

- *подготовки соответствующих инженерно-технических кадров.*

В одном дипломном проекте может решаться одна, или любое сочетание этих задач.

**Дипломная работа** является результатом научных теоретических (и экспериментальных) исследований дипломника в области авиационной науки и техники, которая является предметом деятельности факультета авиационных систем и комплексов.

## **2. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Тематика дипломного проектирования определяется реальными потребностями эксплуатационных и ремонтных авиапредприятий, направленных на совершенствование организации, методов и средств технического обслуживания и ремонта оборудования, повышения безопасности полетов, на разработку и совершенствование объектов авиационного оборудования с целью повышения их эффективности.

Наряду с решением производственных задач, тематика дипломных проектов и работ может содержать задачи развития учебно-лабораторной базы университета и разработку технических средств обучения.

В соответствии с этим определены следующие тематические направления дипломных разработок:

1). Проведение инженерно-технических исследований, направленных на обеспечение безопасности полетов.

2). Разработка и совершенствование технических средств управления процессами технического обслуживания авиационной техники (АТ).

3). Разработка принципиально новых и модернизация существующих объектов авиационных электросистем и авионики (АЭСиА) с целью улучшения их тактико-технических и эксплуатационно-технических характеристик.

4). Разработка новых и модернизация существующих средств контроля и диагностирования с целью совершенствования технического обслуживания объектов АЭСиА.

5). Разработка и совершенствование средств механизации, автоматизации и управления процессом технического обслуживания и ремонта (ТОиР) АЭСиА, совершенствования эксплуатационной

технологичности.

6). Разработка и совершенствование эксплуатационной и ремонтной документации и программ ТОиР АЭСиА.

7). Исследование и разработка процессов технического обслуживания и инженерно-технических мероприятий по их совершенствованию с использованием прогрессивных методов технической эксплуатации и стратегий технического обслуживания и ремонта АЭСиА.

8). Разработка средств (систем) информационного обеспечения процессов эксплуатации АЭСиА.

9). Разработка компьютерных средств обучения инженерно-технических кадров.

10). Разработки, направленные на развитие учебно-лабораторной базы университета.

Некоторые из вышеперечисленных тематических направлений пересекаются, поэтому темы дипломных разработок могут одновременно относиться не к одному, а большему числу направлений.

Перечень конкретных тем дипломных проектов составляется выпускающими кафедрами ежегодно и утверждается Советом Факультета. В этом перечне приоритетными должны быть темы по заказам предприятий ГА, а разработки таких тем предполагаются к практическому внедрению в производство заказывающего предприятия.

Студентам предоставляется право выбора тем из утвержденного перечня. Преимущественное право получения желаемой темы имеет студент, для которого она является продолжением его учебной научно-исследовательской работы, а также курсового проектирования. Студент может предложить для дипломного проекта свою тему, обосновав целесообразность ее разработки.

Для решения крупных задач выполняются комплексные дипломные разработки, в которых принимают участие двое и более студентов. При этом каждый из студентов должен выполнить конкретную индивидуальную часть общего задания, а дипломные проекты и работы, входящие в комплексную разработку, должны иметь отличные друг от друга формулировки тем, отражающие общую и индивидуальную части разработки.

Выбор темы дипломной разработки осуществляется подачей

студентом личного письменного заявления на имя заведующего кафедрой, в котором указывается руководитель и тема, согласованная с руководителем. Заявление пишется на специальном бланке, который выдается на выпускающей кафедре. Заведующий кафедрой утверждает руководителя дипломного проекта и тему, и передает заявление в деканат факультета.

Окончательное закрепление всех тем по представлению факультета оформляется приказом ректора. После выхода приказа любое изменение темы возможно лишь в установленные сроки по заявлению руководителя и с разрешения ректора.

### **3. ОБЩИЙ ПОРЯДОК И ПРИМЕРНЫЕ СРОКИ**

Непосредственно дипломное проектирование выполняется в период, установленный учебным планом Университета.

Руководитель выдает "Задание на дипломный проект (работу) студента", в котором определяет исходные данные, объем разработки, календарный план на весь период дипломного проектирования, рекомендует необходимую литературу.

В течение всего срока руководитель проводит консультации по *общему и специальному* разделам разработки. Ежеженедельно студент должен отчитываться перед руководителем о ходе выполнения разработки, представлять полученные результаты. Учет указаний и замечаний руководителя является обязательным для дипломника.

Для разработки других разделов дипломного проекта (работы) назначаются консультанты от соответствующих кафедр университета. Они выдают задания (в соответствии с тематикой разработки), рекомендуют литературу, проводят консультации, принимают готовые разделы, о чем расписываются в Задании и на титульном листе дипломной разработки.

В библиотеке МГТУ ГА имеется кабинет дипломного проектирования, в котором хранится архив дипломных разработок за несколько лет. Студенты могут получить доступ к этому архиву, оформив заявление на имя проректора по учебно-методической работе.

Для контроля объема выполнения разработки устанавливаются примерные сроки, указанные на графике (рис.3.1)..

Дневной фак.	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Даты	15 30	1 15 31	1 15 30	10 15
%		15 50	75 90	100 Рецензия
Заочный фак.	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль
Даты	1 15 30	1 15 31	1 15 30	10 15
%	15	50	75 90	100 Рецензия

Рис. 3.1. График контроля процесса проектирования

Выполнение этого графика обсуждается на выпускающей кафедре, и итоги вывешиваются на специальном стенде.

Законченный дипломный проект (работа), подписанный студентом и консультантами, представляется на подпись руководителю. Руководитель, просмотрев проект, подписывает пояснительную записку, графические материалы и пишет развернутый отзыв. В отзыве дается краткая аннотация разработки, отмечается актуальность темы и новизна инженерно-технических решений, дается оценка уровню подготовки дипломника и его работе при выполнении дипломного проекта (работы), определяется возможность присвоения квалификации инженера. Руководитель имеет право не допустить дипломную разработку к защите, если ее качество не будет соответствовать предъявленным требованиям.

Пояснительная записка и графические материалы представляются на подпись нормоконтролеру кафедры, который определяет степень их соответствия требованиям Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Для рассмотрения вопроса о готовности студента к защите на выпускающей кафедре организуется специальная комиссия, которая начинает работать за одну неделю до окончания установленного срока дипломного проектирования. Комиссия просматривает пояснительную записку и графические материалы, указывает на недостатки и рекомендует или не рекомендует проект (работу) к защите.

Допущенный к защите проект (работу) комиссия направляет на рецензию специалисту с производства, научно-исследовательского учреждения, или одной из кафедр университета. Направление на



рецензию (специальный бланк), выданное комиссией, подписывает заведующий кафедрой.

Рецензент подробно изучает представленную разработку и пишет развернутое заключение (рецензию). В этом заключении он указывает актуальность темы и специальной части разработки, обоснованность постановки задачи, полноту решаемых вопросов и глубину их проработки, отмечает практическую ценность полученных результатов, качество оформления пояснительной записки и графических документов. Кроме того, рецензент **обязательно** отмечает недостатки дипломной разработки, выставляет оценку и указывает на возможность присвоения студенту квалификации инженера.

После получения рецензии пояснительная записка и графические материалы, отзыв руководителя и заключение рецензента представляются заведующему выпускающей кафедры, который окончательно утверждает разработку, подписывая пояснительную записку, и допускает студента к защите.

Студент, не допущенный к защите, имеет право представить доработанный проект (работу) по данной или новой (утвержденной) теме на следующий год.

Для рассмотрения дипломных проектов и работ приказом ректора организуется Государственная аттестационная комиссия (ГАК). В состав ГАК назначаются ведущие преподаватели выпускающих кафедр. Возглавляет комиссию руководящий специалист эксплуатационного авиапредприятия или Управления.

Студент должен защитить свою разработку на заседании ГАК, которая обычно работает в течение до двух недель, принимая на защиту по 8-10 дипломных разработок в день. Запись на определенный день защиты производится у секретаря ГАК (см. Приложение 5).

В процессе защиты ГАК определяет уровень подготовки студента не только по качеству выполнения разработки, но и по другим общеинженерным вопросам. При этом учитываются отзывы рецензента и руководителя. По результатам защиты студенту выставляется оценка. При положительной оценке решением ГАК студенту присваивается квалификация инженера. Результаты защиты вносятся в протокол заседания комиссии и затем окончательно оформляются приказом ректора. Подробный порядок защиты представлен в Приложении 6.

Студенты, защитившие дипломную разработку на оценку "отлично" и имеющие средний балл оценок по всем дисциплинам не ниже 4,75 (т.е. не менее 75% оценок "отлично" и остальные оценки "хорошо"), решением ГАК получают диплом с отличием - "красный" диплом. Остальные получают обыкновенный ("синий") диплом.

Лучшие разработки представляются на конкурс и отмечаются приказом по университету, а их авторам вручаются специальные свидетельства. Отдельные студенты могут быть рекомендованы ГАК для поступления в аспирантуру.

Студенты, выполнившие в срок дипломную разработку, но получившие на защите оценку "неудовлетворительно" имеют право на повторную защиту на следующий год; при этом ГАК разрешает доработать данную тему или указывает на необходимость разработки новой темы.

#### **4. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИПЛОМНОЙ РАЗРАБОТКИ**

Дипломный проект (работа) представляется в виде текстовых и графических документов, а также может дополняться электронными материалами на магнитных (дискеты) или других (CD-диски) носителях.

В случае проектов информационно-управляющего направления и защиты в форме презентации (Приложение 6) графические документы могут представляться слайдами (для демонстрации через проектор) и комплектом их копий, сброшюрованных в отдельной папке – приложении к пояснительной записке.

Объем пояснительной записки должен составлять 90-120 страниц рукописного текста или 70-90 страниц текста, распечатанного через полтора интервала на принтере (шрифтом 12 пт или 14 пт) или на печатной машинке. Графическая часть разработки должна содержать 6-10 графических документов.

Структура и распределение объема пояснительной записки дипломных проектов и работ имеют различия и представлены в табл.4.1.

В дипломных проектах, направленных на развитие лабораторной базы МГТУ ГА, а также в дипломных работах могут быть исключены разделы "Безопасность и экологичность" и "Экономическое обоснование" (помеченные \* в табл.1). Решение об исключении любого из этих разделов принимается выпускающей

кафедрой по представлению руководителя дипломного проекта (работы).

Таблица 4.1.

## Структура пояснительной записки

Разделы	Количество страниц	
	ДП	ДР
Введение	1-2	1-2
1. Общая часть	15-20	10-15
2. Специальная часть	30-40	35-48
3. Техническая эксплуатация	15-20	10-12
4. Безопасность полетов	10-12	10-12
*5. Безопасность и экологичность	8-10	8-10
*6. Экономическое обоснование	8-10	8-10
Заключение	1	1

Таблица 4.2.

## Состав графических документов для дипломных проектов конструкторского направления

Документы	Обязательные	Кол.	Рекомендуемые	Кол.
Схемы	Структурная	1	Соединений	1
	Функциональная	1	Подключений	1
	Принципиальная	1		
Чертежи	Сборочный	1	Общего вида	1
	Детализовка	1	Электромонтажный	1
Плакаты	Технико-экономическое обоснование	1	Постановка и содержание задачи	1
			Графики, диаграммы	1
			Схемы алгоритмов	1

В проектах информационно-управляющего направления и в дипломных работах отсутствуют графические материалы, связанные с разработкой электрических схем и конструкций изделий.

Выносимые на защиту графические материалы представляют собой, в основном, плакаты с увеличенными копиями рисунков и математических формул, излагаемых в пояснительной записке. Число плакатов размера А2 должно быть не менее десяти.

Содержание плакатов может включать:

- структуру решаемых в разработке задач,
- структурные и функциональные схемы исследуемых процессов,
- таблицы статистики, характеристик, параметров,
- алгоритмы решаемых задач, графики процессов, диаграммы,
- электронные изображения моделируемых объектов,
- выводы по работе.

Окончательный состав и структура дипломной разработки согласовывается с руководителем.

## **5. СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

Пояснительная записка должна раскрывать творческий замысел разработки, используемые методы исследований, содержать анализ существующих решений, обоснование принятого дипломником решения, расчеты схем, конструкций, описание разработки, экспериментов, их анализ и выводы по ним со сравнительной оценкой. Пояснительная записка сопровождается иллюстрациями, графиками, эскизами, диаграммами, таблицами, расчетами, распечатками листингов программ, чертежами.

В пояснительной записке не должно быть текстов, переписанных из учебников, учебных пособий, инструкций, технических описаний.

Пояснительная записка должна соответствовать ГОСТ 2.105-95 и содержать:

титульный лист, задание на дипломный проект (работу) студента, аннотацию, содержание, введение, общую часть, разделы в соответствии с заданием на разработку, заключение, список использованных источников, приложения.

### **5.1. Титульный лист**

Титульный лист выдается на выпускающей кафедре, однако рекомендуется самостоятельное изготовление листа по форме, приведенной в Приложениях на рис.П.1.

На титульном листе для дипломных работ должно быть

написано "ДИПЛОМНАЯ РАБОТА", а для проектов - "ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ".

Название темы разработки должно точно соответствовать теме, сформулированной в приказе ректора.

Фамилия, имя и отчество студента должны быть приведены полностью, а для руководителя, консультантов, нормоконтролера, рецензента и заведующего кафедрой необходимо указать ученые степени, фамилии и инициалы. В конце этих строк должны быть проставлены даты и подписи.

При исключении из разработки некоторых разделов (помеченных \* в табл. 1), необходимо также исключать из формы титульного листа и консультантов этих разделов.

## **5.2. Задание на дипломный проект (работу) студента**

Бланк задания выдается на выпускающей кафедре. Бланк является единственным двухсторонним листом в пояснительной записке (рис.П 2.1 и рис.П 2.2) и требует заполнения всех имеющихся полей.

При указании факультета и кафедры допускается применять аббревиатуры, а специальность указывается в виде номера (например, 160903).

Задание должно быть утверждено заведующим кафедрой, т.е. должны стоять его подпись и дата.

В пункте 1, после полного названия темы, следует указать дату ее утверждения и номер приказа ректора, с которым можно ознакомиться на выпускающей кафедре.

Срок сдачи (обычно 1-5 декабря для ФАСК и 1 февраля заочного факультета), исходные данные к проекту (работе), содержание пояснительной записки и перечень графических материалов указываются руководителем разработки.

При заполнении пункта 6 следует обратить особое внимание на то, что в графе "задание выдал" необходима подпись консультанта, выдающего задание по своему разделу, а в графе "задание принял" - подпись студента, получившего это задание.

Календарный план разработки согласовывается с руководителем при получении задания и в нем указываются этапы и сроки выполнения разделов и частей дипломного проекта (работы).

Задание на дипломный проект (работу) должно быть подписано студентом и руководителем.

### **5.3 Аннотация**

В аннотации кратко, тремя-четырьмя предложениями раскрывается цель, основное назначение проекта (работы) и главный полученный результат.

Аннотация выполняется на отдельном листе и имеет основную надпись по форме 2, в которую заносятся сведения о разработке (см. рис. П 3.).

### **5.4. Содержание**

Содержание включает наименование всех структурных частей, разделов, подразделов и пунктов, если они имеют наименования, с указанием номеров страниц их начала. Пример оформления содержания представлен на рис. П 4.

#### **5.4.1. Введение**

Во введении формулируются цель, задачи и общее направление дипломной разработки. В качестве примера может быть использовано Введение в читаемом Вами настоящем пособии.

#### **5.4.2. Общая часть**

В общей части дипломных проектов (работ) рассматривается состояние вопроса по выбранной теме и разрабатывается подробное техническое задание на объект. При этом проводится обзор известных решений, анализируются их достоинства и недостатки, приводятся сравнительные характеристики.

В дипломных разработках, посвященных компьютерным средствам обучения, исследуется состав и структура существующего программно-математического обеспечения, анализируются средства разработки приложений и компьютерной графики, обосновываются технические требования к аппаратной части.

Выполненный анализ должен заканчиваться постановкой общей задачи на проектирование, учитывающей результаты этого анализа.

После постановки задачи следует разработать "Техническое задание на объект проектирования", форма и объем которого, в основном, должны соответствовать [9]. Эти требования согласуются с консультантом по технической эксплуатации.

### **5.4.3. Специальная часть**

Специальная часть является основой всего дипломного проекта (работы). Здесь дипломник приводит обоснование конструктивных, электрических, технологических и организационных решений своей разработки или исследования.

В дипломных проектах конструкторского направления на основе "Технических требований" разрабатываются структурная, функциональная и принципиальная схемы проектируемого объекта. При разработке схем за основу могут быть взяты существующие (серийные) схемы объектов, которые на основе своих решений дорабатываются путем добавления, исключения или замены отдельных элементов, узлов.

В электротехнических расчетах производится согласование входных и выходных параметров элементов схемы, определяются электрические параметры, выбираются стандартные типы элементов, микросхем, приборов с указанием их основных технических характеристик, оценивается потребляемая схемой электрическая мощность, выбираются и оцениваются элементы защиты и т.д.

При проектировании устройств регулирования, управления выполняются расчеты качества и устойчивости переходных процессов, погрешности и т.п. Такие расчеты, как правило, производятся при помощи ЭВМ с приведением схем алгоритмов и листингов программ.

В дипломных проектах информационно-управляющего направления анализируются структурные и функциональные схемы объекта проектирования, предлагаются оптимальные (с точки зрения проектанта) решения. Разрабатываются необходимые алгоритмы и выполняются расчеты, В зависимости от задач проекта выбирается и используется соответствующее программное обеспечение.

В дипломных работах, посвященных компьютерным средствам обучения, на основе разрабатываются математические и имитационные модели функционирования объектов авиационных электросистем и авионики (АЭСиА), визуальные модели, алгоритмы

автоматизированных обучающих программ. Решения оформляются в виде математических моделей, схем алгоритмов, листингов программ и распечаток экранного представления, которые приводятся в пояснительной записке, помещаются в приложения, выносятся на листы графических материалов. Кроме того, разработанное программно-математическое обеспечение представляется на электронных носителях (дискетах, CD-дисках).

В дипломных работах решаются задачи научных исследований процессов эксплуатации и работы объектов АЭСиА, определяемых руководителем.

#### **5.4.4. Техническая эксплуатация**

Раздел выполняется в соответствии с методикой, изложенной в [10] и с указаниями консультанта кафедры технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов. При этом объем раздела и перечень решаемых задач зависят от темы и разрабатываемого в специальной части дипломного проекта объекта технической эксплуатации.

На основе анализа процессов технической эксплуатации объектов АЭСиА разрабатываются конкретные инженерно-технические мероприятия и решения, направленные на повышение эффективности эксплуатации. Решения оформляются в виде соответствующей новой или доработанной эксплуатационной и ремонтной документации: программ, планов, регламентов и технологических карт ТОиР. Рассчитываются планируемые уровни показателей качества процессов технической эксплуатации объектов АЭСиА после внедрения разрабатываемых мероприятий и решений.

Расчеты производятся при помощи ЭВМ с приведением схем алгоритмов, которые отражаются в графических материалах, и листингов программ.

#### **5.4.5. Безопасность полетов**

Раздел выполняется в соответствии с указаниями консультанта кафедры безопасности полетов и жизнедеятельности (БП и ЖД). Материал раздела разрабатывается в непосредственной взаимосвязи с темой специальной части дипломного проекта или работы.



#### **5.4.6. Безопасность и экологичность**

Раздел выполняется в соответствии с указаниями консультанта кафедры БП и ЖД. При этом рассматриваются вопросы защиты человека и окружающей среды от вредных производственных факторов, вопросы освещения рабочих мест, электробезопасности и пожарной безопасности.

Для некоторых тем раздел может быть исключен из разработки по решению, принятому выпускающей кафедрой по представлению руководителя.

#### **5.4.7. Экономическое обоснование**

Раздел выполняется в соответствии с указаниями консультанта кафедры экономики ГА. В нем проводят экономическое обоснование разработки, определяют показатели сравнительной и абсолютной экономической эффективности. Основные результаты раздела выносятся на плакат технико-экономических показателей.

Для некоторых тем раздел может быть исключен из разработки по решению, принятому выпускающей кафедрой по представлению руководителя.

#### **5.4.8. Заключение**

В заключении кратко излагаются основные результаты, полученные в дипломном проекте (работе), указываются преимущества разработки и даются рекомендации по ее применению. При этом должно быть четко сформулировано: что конкретно разработано в проекте (работе) дипломником.

#### **5.5. Список использованных источников**

В конце пояснительной записки приводится список только тех использованных в разработке литературных источников, на которые в тексте записки имеются ссылки.

#### **5.6. Приложения**

В приложениях приводятся ведомость дипломного проекта

(работы), спецификации сборочных чертежей, перечни элементов электрических принципиальных схем, распечатки листингов программ и другие материалы по согласованию с руководителем.

## 6. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ

6.1. Пояснительная записка дипломной разработки должна соответствовать требованиям ЕСКД [1]. Пояснительная записка должна быть выполнена на листах белой бумаги формата А4 (210x297 мм), которые сшиваются и помещаются в твердую обложку стандартного образца (листы допускается переплетать).

Текст пояснительной записки должен быть написан черными чернилами (черной пастой) или распечатан на любом черно-белом принтере. Для работ, набранных с помощью текстовых редакторов Microsoft Word для среды Windows XP, следует использовать шрифт Times New Roman размером 12 пт или 14 пт, полуторный межстрочный интервал, отступ красной строки - 1,1 см, выравнивание - по ширине страницы.

Допускается печатать текст машинописным способом через полтора межстрочных интервала. Формулы и условные знаки при этом вписываются черными чернилами (черной пастой).

6.2. Текстовым и графическим документам дается обозначение, которое заносится в графу 2 основной надписи (рис. ПЗ и П4). Обозначение состоит из следующих позиций:

$$\underbrace{AK XXXXX}_1 \cdot \underbrace{ДП}_2 \cdot \underbrace{XX}_3 \cdot \underbrace{XX}_4 \cdot \underbrace{XX}_5$$

Позиции (1) определяют учебный шифр - номер зачетной книжки. Две позиции (2) определяют шифр разработки - ДП (дипломный проект) или ДР (дипломная работа). Две позиции (3) определяют порядковый номер темы разработки в приказе ректора. Две позиции (4) определяют структурный признак изделий. В пояснительной записке и схемах здесь проставляются 00. Если в проекте имеется несколько схем или чертежей одного вида, то здесь проставляется порядковый номер схемы или чертежа. На чертеже сборочной единицы или детали здесь проставляется номер позиции на основном сборочном чертеже. Следующие две позиции (5)

определяют шифр документа: ПЗ - пояснительная записка; Э1, Э2, Э3, Э4, Э5 - соответственно схемы электрические структурные, функциональные, принципиальные, соединений, подключений; СБ, ВО, ТЧ, МЭ - соответственно сборочный чертеж, чертеж общего вида, теоретический чертеж, габаритный чертеж, электромонтажный чертеж. На чертеже детали две последние позиции не заполняются.

6.3. В пояснительную записку можно включать таблицы и иллюстрации на листах формата А3 (420x297 мм). Каждый такой лист учитывается как одна страница и помещается в конце записки после Заключения в порядке упоминания по тексту. Распечатки с листингов программ должны соответствовать основному формату пояснительной записки. Допускается приклеивать распечатки программ к стандартному листу бумаги.

6.4. Текст основной части пояснительной записки (между введением и заключением) делят на разделы, подразделы, пункты. Заголовки разделов помещают симметрично тексту и выполняются ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Расстояние между заголовком и текстом должно быть 15мм...20мм. Подчеркивать заголовки не допускается. Каждый раздел следует начинать с нового листа.

6.5. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей записки и обозначаться арабскими цифрами с точкой в конце. Введение и заключение не нумеруются. Подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела должна быть точка, например "2.3." (третий подраздел второго раздела). Пункты нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого подраздела, например "1.1.2." (второй пункт первого подраздела первого раздела).

6.6. Страницы (листы) пояснительной записки нумеруют арабскими цифрами в надписи по форме 2а (см. рис. ПЗ и П4). Титульный лист, задание на дипломный проект (работу), ведомость дипломного проекта (работы) включаются в общую нумерацию записки. На титульном листе и задании номер страницы не ставится.

6.7. Иллюстрации обозначают словом "Рис." и нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела, за исключением иллюстраций, приведенных в приложении. Номер иллюстрации должен состоять из номера раздела и порядкового

номера иллюстрации, разделенных точкой. Например "Рис. 1.2." (второй рисунок первого раздела). Наименование помещают над иллюстрацией, поясняющие данные под ней. Допускается использование цветных иллюстраций.

6.8. Таблицы нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. В правом верхнем углу таблицы над соответствующим заголовком помещают надпись "Таблица" с указанием номера (см. пример на рис.6.1.). Номер таблицы должен состоять из номеров раздела и таблицы, разделенных точкой, например "Таблица 6.1.". Таблицу размещают после первого упоминания о ней в тексте таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота записки или с поворотом по часовой стрелке.

Диагональное деление заголовков таблицы не допускается. Графу "№ п/п" и "Единица измерения" в таблицу не включают.

Таблица 6.1.

Заголовок таблицы		
Заголовок столбца	Заголовок столбцов	
	Подзаголовок столбца	Подзаголовок столбца

Рис.6.1. Структура таблицы

6.9. Формулы в записке нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в разделе, разделенных точкой. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках, например (6.1.).

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строчки. Первую строчку объяснения начинают со слова "где" без двоеточия.

Пример написания формулы:

$$E = m \cdot c^2, \quad (6.1.)$$

где  $E$  - энергия, Дж;  
 $m$  - масса тела, кг;  
 $c$  - скорость света, км/ч.

6.10. Список использованных источников должен содержать перечень источников, использованных при выполнении дипломного проекта (работы). Источники следует располагать в порядке появления ссылок в тексте записки. Примером оформления списка использованных источников может служить список в конце данных методических указаний.

6.11. Приложения оформляют как продолжение пояснительной записки и выполняются на листах формата А4, А3, А4х3, А4х4, А2 и А1. Каждое приложение следует начинать с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова "ПРИЛОЖЕНИЕ" и иметь содержательный заголовок. Если в записке более одного приложения, то их нумеруют последовательно арабскими цифрами, например "ПРИЛОЖЕНИЕ 1".

Первые листы спецификаций чертежей и перечней элементов схем, вынесенные в приложения, должны иметь основную надпись по форме 2, а последующие - по форме 2а.

## **7 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

Графическая часть дипломного проекта (работы) выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД [1]. Схемы, чертежи, плакаты рекомендуется выполнять на листах формата А1 (допускается деление листа формата А1 на части без разрезания листа) карандашом или черной тушью. Графические документы могут быть также выполнены с помощью принтера ЭВМ.

7.1. Правила выполнения электрических схем устанавливаются стандартами ЕСКД: ГОСТ 2.701-84, ГОСТ 2.702-75, ГОСТ 2.705-70, ГОСТ 2.708-81 [2]. Схемы выполняются без соблюдения масштаба и без учета действительного расположения составных частей изделия (установки). Устройства, имеющие самостоятельную принципиальную схему, изображаются на схемах в виде геометрической фигуры (как правило, прямоугольника) сплошной основной линией. Функциональные группы или устройства, не имеющие самостоятельной принципиальной схемы, выделяются штрих-пунктирной линией.

Отдельные элементы электрических схем изображаются в виде прямоугольников, упрощенных внешних очертаний или в виде условных графических обозначений (УГО), установленных стандартами ГОСТ 2.721-74 ... ГОСТ 2.768-90 [3]. Если размеры УГО не проставлены в соответствующем стандарте, следует просто измерить их изображения в этом стандарте. В пределах одной схемы изображения всех УГО допускается пропорционально увеличивать. УГО элементов, содержащие цифровые или буквенно-цифровые обозначения, допускается разворачивать только против часовой стрелки на угол  $90^\circ$  ( $45^\circ$ ).

7.2. Все изображенные на схеме элементы (функциональные группы) должны иметь обозначения. На принципиальных электрических схемах в соответствии с ГОСТ 2.710-81 в качестве буквенно-цифровых обозначений необходимо использовать только прописные буквы латинского алфавита и арабские цифры, выполняемые шрифтом одного размера (например: R1, C24, DD5.1, X2:4). Позиционное обозначение помещают над УГО или справа от него. Правила обозначения цепей установлены ГОСТ 2.709-89. Характеристики входных и выходных сигналов записываются в таблицы, которые помещаются у входных и выходных цепей. Надпись вида «ВКЛ.», помещенная на схеме в кавычках, означает наличие такой надписи на устройстве.

7.3. При заполнении основной надписи (по форме 1 в соответствии с ГОСТ 2.104-68 [1]) в ее графе 1 указывается наименование изделия (устройства) и наименование документа (схемы) без сокращений. Например: *Блок питания. Схема электрическая принципиальная.*

7.4. Для принципиальной электрической схемы (шифр схемы – ЭЗ) обязательно составляется перечень элементов (ПЭ) по форме, установленной ГОСТ 2.701-84 (п.2.6.). Как правило, ПЭ выполняется на отдельных листах формата А4 (шифр – ПЭЗ). Допускается изображать ПЭ на схеме таблицей над основной надписью.

7.5. Кинематические структурные, функциональные и принципиальные схемы выполняются по ГОСТ 2.701-84, ГОСТ 2.703-68, ГОСТ 2.721-74, ГОСТ 2.770-68; гидравлические и пневматические схемы – по ГОСТ 2.701-84, ГОСТ 2.704-76, ГОСТ 2.721-74, ГОСТ 2.780-68, ГОСТ 2.781-68, ГОСТ 2.782-68, ГОСТ 2.784-70, ГОСТ 2.785-70.

Могут также выполняться комбинированные схемы (например, электрогидравлические, электропневмокинематические и др.). Шифр таких схем – С.

7.6. Правила выполнения схем алгоритмов, программ, данных и систем устанавливаются стандартами Единой системы программной документации (ЕСПД) [4]. Такие схемы не являются конструкторскими документами и выполняются как плакаты. При этом вид и размеры символов должны соответствовать ГОСТ 19.701-90.

7.7. Обязательным графическим документом для дипломного проекта конструкционного направления является сборочный чертеж разрабатываемого устройства. В соответствии с ГОСТ 2.109-73 [1] на сборочном чертеже (шифр чертежа – СБ) должны быть показаны виды, разрезы, сечения, дающие представление о расположении и взаимной связи составных частей устройства. Также должны быть указаны номера позиций составных частей и габаритные размеры. При необходимости могут быть даны установочные и присоединительные размеры с предельными отклонениями, а также справочные размеры. Сборочные чертежи выполняются с упрощениями. В частности, крепежные детали должны быть показаны упрощенно или условно в соответствии с ГОСТ 2.315-68 [5]. Также упрощенно изображаются подшипники качения (ГОСТ 2.420-69) [6].

В качестве обязательного сборочного чертежа для устройств, содержащих печатный монтаж, может быть представлен сборочный чертеж платы с установленными на ней навесными элементами. Требования к выполнению такого чертежа и примеры приведены в [7].

7.8. На сборочный чертеж выполняется спецификация в соответствии с ГОСТ 2.108-68. Спецификация выполняется на отдельных листах формата А4 и помещается в качестве приложения в пояснительную записку. Спецификация является основным конструкторским документом и не имеет шифра. На первом листе ее основной надписи, выполненной по форме 2, в графе 1 указывается только наименование изделия. Например: *Блок питания*.

7.9. При выполнении рабочих чертежей деталей следует руководствоваться требованиями ГОСТ 2.109-73 и общими правилами выполнения чертежей [5]. На рабочем чертеже детали обязательно должны быть указаны размеры, предельные отклонения

и шероховатость поверхностей. В графу 3 основной надписи заносится наименование материала детали, его марка и номер стандарта или технических условий. В графе 5 указывается расчетная масса детали (в килограммах, без указания единицы измерения). На чертежах деталей могут быть помещены таблицы и текстовая часть, содержащая технические требования и (или) технические условия.

7.9. Плакаты могут выполняться карандашом, тушью (черной и цветной), а также с помощью черно-белых или цветных принтеров (или плоттеров). При этом обязательно наличие заголовка. Таблицы, помещаемые на плакат, выполняются по ГОСТ 2.105-95 [1]. При размещении на плакате УГО каких-либо элементов схем их изображение и обозначения должны соответствовать требованиям соответствующих стандартов. Для обеспечения возможности учета и хранения в архиве на обороте плаката выполняется основная надпись по форме 1. Плакату присваивается шифр ТБ – таблица.

## **8. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

Здесь дается список только рекомендованной литературы, излагающей требования к оформлению технической документации, которые должны быть соблюдены в дипломной разработке. Литература, рекомендуемая для разработки содержательной части разработки, дается в Задании, указаниями руководителя и авторскими поисками дипломника в библиотеках, в Интернете и т.п.

1. ГОСТ 2.001-93 ... ГОСТ 2.125-88. Единая система конструкторской документации. Основные положения. - М.: Изд-во стандартов, 1993.

2. ГОСТ 2.701-84 ... ГОСТ 2.711-82. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения схем. - М.: Изд-во стандартов, 1989.

3. ГОСТ 2.721-74 ... ГОСТ 2.768-90. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. - М.: Изд-во стандартов, 1990.

4. ГОСТ 19.001-77 ... ГОСТ 19.701-90. Единая система программной документации. - М.: Изд-во стандартов, 1991.

5. ГОСТ 2.301-68 ... ГОСТ 2.321-84. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. - М.: Изд-во стандартов, 1989.



6. ГОСТ 2.401-68 ... ГОСТ 2.430-85. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей различных изделий. - М.: Изд-во стандартов, 1991.

7. Разработка и оформление конструкторской документации радиоэлектронной аппаратуры: Справочник. Под ред. Э.Т.Романычевой. - М.: Радио и связь, 1989.

8. Усатенко С.Т., Каченюк Т.К., Терехова М.В. Выполнение электрических схем по ЕСКД: Справочник. - М.: Изд-во стандартов, 1989.

9. Константинов В.Д., Куликов Г.А. Методические указания к составлению нормативно-технической документации при разработке стендов ТО АиРЭО. - М.: МИИГА, 1984. - 44 с.

10. Константинов В.Д. Методические указания к разработке раздела дипломного проекта "Техническая эксплуатация электрического, приборного и пилотажно-навигационного оборудования". - М.: МГТУ ГА, 1995. - 24 с.

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ АВИАЦИОННАЯ СЛУЖБА  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

**Кафедра ТЭАЭ и ПНК**

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)**

**Пояснительная записка**

Тема \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель \_\_\_\_\_  
(ученая степень, фамилия, инициалы, дата, подпись)

Консультанты:

Техническая эксплуатация \_\_\_\_\_

Безопасность полетов \_\_\_\_\_

Безопасность и экологичность \_\_\_\_\_

Экономическое обоснование \_\_\_\_\_

Нормоконтролер \_\_\_\_\_

Рецензент \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МОСКВА – 200 \_г.**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ АВИАЦИОННАЯ СЛУЖБА РОССИИ  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Факультет \_\_\_\_\_ Кафедра \_\_\_\_\_  
Специальность \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой

"\_\_" \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

ЗАДАНИЕ  
НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ (РАБОТУ) СТУДЕНТА

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

1. Тема проекта (работы) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

утверждена приказом по университету от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 200\_\_ г. № \_\_\_\_\_

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) \_\_\_\_\_

3. Исходные данные к проекту (работе) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих  
разработке вопросов)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Перечень графических материалов (с точным указанием обязательных  
чертежей) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Консультанты по проекту (работе) с указанием относящихся к ним разделов проекта

Раздел	Фамилия, И.О. консультанта	Подписи, дата	
		Задание выдал	Задание принял

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ пп	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов	Примечания

Задание выдал \_\_\_\_\_  
(фамилия и. о. руководителя, дата, подпись)

Задание принял \_\_\_\_\_  
(подпись студента, дата)

Рис. П2.2. Форма задания - обратная сторона

**АННОТАЦИЯ (пример)**

Данная работа посвящена расчету наработки самолетов и определению остатков их ресурсов на базе "EXCEL-97" для АК "АЭРОФЛОТ РОССИЙСКИЕ АВИАЛИНИИ".

Разработанная программа рассчитана на использование в планово-диспетчерском отделе АК "АЭРОФЛОТ РОССИЙСКИЕ АВИАЛИНИИ". В этой работе изложен принцип и структура построения файлов, из которых построена эта программа, дан принцип и примеры заполнения файлов конкретной информацией и получения результатов.

					<b>АК ХХХХХ.ДП.ХХ.00.ПЗ</b>			
<b>Изм</b>	<b>Лист</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Подп.</b>	<b>Дата</b>				
Разраб.		***	***	***	<i>Наименование темы дипломного проекта или работы</i>	<b>Лит.</b>	<b>Лист</b>	<b>Листов</b>
Пров.		***	***	***			<b>3</b>	<b>***</b>
Н.контр.		***	***	***		<b>МГТУ ГА</b>		
УТВ.								

Рис. П 3. Пример заполнения листа аннотации

## ПРИЛОЖЕНИЕ П4

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>					<b>Стр.</b>
					5
ВВЕДЕНИЕ					7
1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ					7
					14
					25
2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ					25
					30
					35
					40
					45
3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ					55
4. БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ					70
5. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ					80
6. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ					90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ					92
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ					93
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Ведомость дипломного проекта (работы)					94
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Спецификации чертежей и перечни элементов схем					98
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Листинг программы расчета					
					Лист
					4
Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата	

Рис.П.4. Пример оформления содержания

### Порядок записи на защиту

Государственная аттестационная комиссия заседает в течение двух недель и принимает на защиту по 8-10 дипломных разработок в день. Поэтому, за неделю до начала ее работы открывается запись и составляются списки студентов на защиту.

Запись производится у секретаря ГАК. При этом студент лично предоставляет справку (справка оформляется на листе А4 в рукописном виде), в которой должны быть указаны следующие данные:

- 1). Дата защиты (согласованная с руководителем);
  - 2). Фамилия, имя, отчество (полностью) дипломника;
  - 3). Факультет;
  - 4). Кафедра;
  - 5). Группа;
  - 6). Тема диплома (с точностью до запятых);
  - 7). Ф.И.О. руководителя;
  - 8). Ф.И.О. рецензента;
  - 9). Ф.И.О. консультантов разделов;
  - 10). Количество страниц пояснительной записки (предполагаемое);
  - 11). Количество листов графических документов (предполагаемое);
  - 12). Форма доклада на защите (стандартная, или презентация);
- Внимание!* Справка должна быть обязательно завизирована (подписана) руководителем.

Студент имеет право выбрать любой свободный день и порядковый номер в списке на этот день. Последующие изменения возможны лишь при наличии свободных мест или путем обмена с другим студентом.

Запись на защиту заканчивается накануне начала работы ГАК. Студенты, не записавшиеся на защиту в установленные сроки, распределяются секретарем на любые оставшиеся свободные места по своему усмотрению.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

**Порядок защиты дипломного проекта (работы)**

Порядок защиты дипломных проектов и работ определяется Положением о Государственных аттестационных комиссиях. К защите допускаются студенты, выполнившие все требования учебного плана и решившие все задачи дипломного проектирования.

Деканат факультета и выпускающая кафедра обеспечивают необходимые условия для публичной защиты в торжественной обстановке. Для этого выделяется специальная аудитория, в которой имеются рабочие места для членов ГАК и посадочные места для приглашенных, оборудованная деревянными стойками для вывешивания графических материалов. Для защиты проектов в форме презентации аудитория должна быть оборудована также компьютером, цифровым видеопроектором, экраном и столом (трибуной) для докладчика.

Студенты должны прибыть на защиту за 15 минут до начала работы комиссии, рабочий день которой обычно начинается в 9<sup>00</sup> утра, и первые четыре человека вывешивают свои графические материалы на стойки. Секретарю ГАК представляются следующие документы:

- пояснительная записка;
- графические материалы (вывешенные на стойках в случае стандартной формы защиты и три экземпляра альбома с распечатками демонстрируемых слайдов на бумаге размером А4);
- отзыв руководителя;
- заключение рецензента;
- направление на рецензию;
- приложение к диплому (представляет деканат);
- характеристика с места работы (для студентов заочного факультета);
- представление кафедры об отнесении проекта к категории имеющих практическое значение (для разработок, имеющих практическое значение).

Защита начинается с объявления секретарем ГАК фамилии студента, темы его разработки и фамилии руководителя. Затем студент представляется комиссии, докладывая председателю (например, "Уважаемый председатель Государственной аттестационной комиссии! Студент Иванов к защите дипломного



проекта (работы) готов"). Далее, председатель дает студенту 10-12 минут для доклада основных результатов разработки.

Студент начинает доклад с изложения цели и задач своей разработки, обосновывает избранное решение. Затем излагает, пользуясь графическими материалами, размещенными на стойках или проектируемых на экран видеопроектором, основное содержание всех разделов проекта (работы) и формулирует полученные результаты. В конце доклада, если это необходимо, демонстрирует результаты на разработанном лабораторном стенде или изделии. Завершать доклад следует словами "Студент Иванов доклад закончил".

*Чтение доклада по написанному тексту не рекомендуется.*

После доклада студент отвечает на заданные членами ГАК вопросы, которые могут касаться не только непосредственно темы разработки, но и различных учебных дисциплин.

В заключении секретарем ГАК зачитываются отзыв руководителя и заключение рецензента. Председатель комиссии представляет студенту возможность ответить на указанные в них замечания и недостатки.

*Особенности защиты ВКР в виде презентации.* Дипломные работы и дипломные проекты информационно-управляющего направления могут представляться на защите в виде презентации. При этом графические материалы, формулы, фотографии демонстрируются из компьютера проектированием слайдов на экран с помощью цифрового диапроектора. Количество слайдов рекомендуется 15-20. Этот же набор слайдов должен быть распечатан на листах А-4, сброшюрован и в 3-х экземплярах членам представлен ГЭК. (Один из этих наборов после защиты сдается в библиотеку вместе с Пояснительной запиской).

Общая оценка результата защиты складывается из оценок за полноту раскрытия темы, за доклад, за качество исполнения пояснительной записки и графических материалов, за ответы на вопросы, и из оценки рецензента. Оценка объявляется председателем в конце дня защиты в торжественной обстановке.

После объявления оценок студенты получают справки секретаря ГАК, пояснительные записки и графические материалы, которые необходимо сдать в кабинет дипломного проектирования в день защиты и получить обходной лист. Заполненный обходной лист

сдается в деканат.

Вручение дипломов производится на торжественном собрании по окончании работы ГАК (для дневного отделения) или в деканате заочного факультета после сдачи обходного листа.

## Содержание

Введение .....	3
1. Цель и задачи дипломного проектирования .....	4
2. Тематика дипломного проектирования.....	5
3. Общий порядок и примерные сроки.....	7
4. Структура и объем дипломной разработки.....	10
5. Содержание пояснительной записки.....	12
5.1. Титульный лист.....	12
5.2. Задание на дипломный проект (работу) студента.....	13
5.3. Аннотация.....	14
5.4. Содержание.....	14
5.4.1. Введение.....	14
5.4.2. Общая часть.....	14
5.4.3. Специальная часть.....	15
5.4.4. Техническая эксплуатация.....	16
5.4.5. Безопасность полетов.....	16
5.4.6. Безопасность и экологичность.....	17
5.4.7. Экономическое обоснование.....	17
5.4.8. Заключение.....	17
5.5. Список использованных источников.....	17
5.6. Приложения.....	17
6. Общие правила оформления текстовых документов.....	18
7. Общие правила оформления графических материалов.....	21
8. Список рекомендованной литературы.....	24
Приложение 1. Титульный лист.....	26
Приложение 2. Задание на дипломный проект (работу).....	27
Приложение 3. Аннотация.....	29
Приложение 4. Содержание.....	30
Приложение 5. Порядок записи на защиту.....	31
Приложение 6. Порядок защиты.....	33