

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ АВИАЦИИ»**

**Факультет гражданской авиации
Кафедра технической эксплуатации радиоэлектронного
оборудования**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению дипломного проекта (работы)**

Минск 2016

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цель и задачи дипломного проектирования

Дипломное проектирование является заключительным этапом обучения курсанта в колледже, а дипломный проект (работа) является выпускной квалификационной работой (ВКР), характеризующей степень соответствия уровня подготовки выпускника квалификационным требованиям по специальности 1-37 04 02 «Техническая эксплуатация авиационного оборудования», направление специальности 1-37 04 02-02 «Техническая эксплуатация авиационного оборудования (радиоэлектронное оборудование)».

Основной целью дипломного проектирования является приобретение курсантами навыков самостоятельного решения комплексных инженерных задач по разработке (модернизации) авиационного радиоэлектронного оборудования (РЭО), совершенствованию технической эксплуатации и ремонта РЭО, способствующих успешной деятельности выпускников МГВАК на инженерных должностях авиапредприятий гражданской авиации. Основными задачами курсантов в процессе проектирования является систематизация теоретических знаний, полученных в процессе обучения в колледже, и приобретение практических навыков:

- проектирования (модернизации) устройств авиационного РЭО;
- инженерного и статистического анализа состояния и прогнозирования эксплуатационно-технического совершенства и надежности вновь создаваемого РЭО;

- анализа организации технической эксплуатации и ремонта РЭО;
- разработки технологических процессов и технической документации по технической эксплуатации и ремонту РЭО;
- разработки конструктивно-технологических мероприятий по повышению надежности и эксплуатационно-ремонтной технологичности РЭО;
- обобщения и использования передового опыта работы предприятий гражданской авиации;
- работы с научно-технической литературой;
- проведения исследований и использования результатов в процессе дипломного проектирования;
- выполнения расчетно-графических работ;
- оценки технико-экономической эффективности принимаемых инженерных решений;
- обобщения результатов проектирования и квалифицированной защиты дипломного проекта.

1.2 Выбор темы дипломного проекта

Тема дипломного проекта должна быть актуальной для гражданской авиации и соответствовать квалификационным требованиям к специальности. Актуальность темы дипломного проекта обеспечивается формированием перечней тем выпускающей кафедрой, основанных на потребностях предприятий и организаций гражданской авиации, с учетом состояния и тенденций развития научно-технического прогресса в отрасли.

При выборе темы курсант использует свои знания и умения, результаты курсового проектирования и выполненных студенческих научно-исследовательских работ, а также на материалы, содержащиеся в специальной научной и технической литературе. При выборе темы должны учитываться возможности сбора исходных материалов во время учебных и производственных практик.

Тема дипломного проекта курсанта и руководитель дипломного проектирования определяются выпускающей кафедрой и утверждаются приказом начальника колледжа не позднее 3-х месяцев до даты защиты ВКР.

Допускается выполнение дипломных проектов группой курсантов (2...5 чел.) на тему комплексного характера под руководством одного руководителя.

В отдельных случаях, курсантам, имеющим высокий уровень успеваемости, может быть предложено выполнение дипломной работы вместо дипломного проекта.

1.3 Особенности выполнения дипломной работы

На заключительном этапе обучения дипломный проект курсанта может быть заменен дипломной работой.

Как правило, такая замена возможна для курсантов, активно занимавшихся научно-исследовательской работой на кафедрах МГВАК в период обучения и лично принимавших участие в исследованиях по теме, близкой к теме дипломной работы.

Дипломная работа, как и дипломный проект, является итоговой квалификационной работой, после выполнения и защиты которой

курсанту присваивается квалификация инженера по специальности 1-37 04 02-02.

В образовательном плане при выполнении дипломной работы решается как задача завершения подготовки специалиста широкого профиля, так и функциональной специализации в рамках специальности 1-37 04 02-02 .

Главными задачами при подготовке дипломной работы являются:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний и умений курсанта по специальности, применение их при решении конкретных научно-практических задач;

- развитие навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы;

Тематикой дипломных работ должна предусматриваться возможность выполнения реальных разработок по проблемам технической эксплуатации, в решении которых заинтересованы эксплуатационные, ремонтные авиапредприятия, колледж. Разделы дипломной работы по экономике, а также по обеспечению безопасности жизнедеятельности выполняются дипломниками в соответствии с методическими указаниями соответствующих кафедр. Указанные разделы должны быть тесно связаны с темой дипломной работы.

Дипломными работами, выполняемыми на кафедре, руководят преподаватели кафедры, научные сотрудники, преподаватели родственных вузов, ведущие специалисты предприятий и организаций ГА.

Организация защиты дипломных работ, а также требования, предъявляемые к ним в целом, к курсанту-дипломнику и необходимой сопроводительной документации, аналогичны требованиям к защите дипломных проектов. В дипломных работах чертежи заменяются плакатами и могут отсутствовать технические расчёты конкретных изделий.

1.4 Организация выполнения дипломного проекта

Приступая к работе над дипломным проектом, курсант-дипломник должен ознакомиться с новинками технической литературы по выбранной теме, изучить современное состояние, перспективы развития и применения объектов авиационного или наземного РЭО, действующие нормативно-технические документы, близкие по назначению к исследуемому объекту. Внимательно изучая выбранную тему, необходимо наметить возможные варианты ее решения и этапы выполнения.

Источником информации являются: техническая литература, технологии, эскизы, чертежи, схемы, методические разработки, а также формуляры и паспорта объектов РЭО, учетные и отчетные документы, её анализы эксплуатации (ремонта).

Руководитель дипломного проекта:

- составляет техническое задание на выполнение проекта;
- рекомендует курсанту необходимую основную и дополнительную литературу, справочные и архивные материалы, типовые проекты и другие источники исходных данных по теме;
- проводит, в соответствии с расписанием по кафедре, необходимые консультации.

Дипломник отчитывается перед руководителем о выполненной работе согласно утверждённому плану-графику дипломного проектирования, который выдаётся курсанту в начале дипломного проектирования на кафедре.

Пример плана-графика дипломного проектирования (по состоянию на 2009-2010 учебный год) на странице 9.

На кафедре ежемесячно подводятся итоги выполнения графиков дипломного проектирования. К курсантам, не соблюдающим установленные сроки графиков проектирования, применяются меры дисциплинарного воздействия, вплоть до отстранения дипломника от проектирования и исключения из колледжа за академическую неуспеваемость.

По вопросам экономики и обеспечения безопасности жизнедеятельности, а при необходимости и по другим специальным вопросам темы проекта, могут быть назначены консультанты с соответствующих кафедр колледжа.

Законченный дипломный проект, подписанный курсантом и консультантами, представляется руководителю.

Руководитель подписывает пояснительную записку, графический материал и дает письменный развернутый отзыв, в котором отмечает: проявленную курсантом инициативу и степень самостоятельности при работе над проектом; характеризует правильность принятых в проекте решений и его недостатки; степень использования отечественной и зарубежной литературы; дает качественную оценку проекта в целом и работы курсанта в период проектирования и делает вывод о предполагаемой оценке проекта и возможности присвоения квалификации «инженер».

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТЭРЭО
_____ Беляев Д. А.

8 октября 2009 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК
выполнения дипломного проекта (работы)**

Курсанта группы 62Р _____

№	Наименование этапов дипломного проекта	Срок выполнения этапов	Примечание (отметка выполнении)
1	2	3	4
1	Введение, подбор литературы	10.10.09— 15.10.09.	
2	Техническое обоснование проекта	16.10.09- 26.10.09.	
3	Разработка структурной электрической схемы проектируемой системы (устройства), ее взаимосвязь с другими видами авиационного РЭО	27.10.09- 10.11.09.	
4	Разработка функциональной электрической схемы проектируемого устройства	11.11.09- 24.11.09.	
	Первый отчет - 15-20 %	25.11.09.	
5	Разработка, расчет и синтез узлов принципиальной электрической схемы проектируемого устройства	26.11.09- 10.12.09.	
6	Экспериментальные исследования, расчет надёжности, метрологическое обеспечение и т.д. Особенности технической эксплуатации проектируемого устройства	11.12.09- 18.12.09.	
7	Экономическое обоснование проектируемого устройства	18.12.09- 26.12.09.	
8	Охрана труда и безопасность жизнедеятельности	18.12.09- 26.12.09.	
9	Заключение	27.12.09.	
	Второй отчет - 60-70 %	28.12.09.	
10	Оформление расчетно-пояснительной записки	29.12.09- 9.01.10.	
11	Оформление графических материалов	10.01.10- 13.01.10.	
12	Представление рабочих материалов дипломного проекта руководителю дипломного проекта. Подготовка отзыва руководителя на дипломный проект (работу)	14.01.10.	
13	Представление пояснительной записки и чертежей (плакатов) консультанту по нормо-контролю	15.01.10.	
	Третий отчет - 100 %. Рабочая комиссия (защита ДП на кафедре)	18.01.10- 19.01.10.	
14	Устранение замечаний по ДП	20.01.10- 26.01.10.	
15	Рецензирование дипломных проектов	20.01.10- 26.01.10.	
	Защита дипломного проекта	27.01.10- 28.01.10.	

Дипломник _____ (_____) Руководитель ДП _____ (_____)
подпись фамилия, И.О. подпись фамилия, И.О.

Подписанный руководителем и дипломником дипломный проект (работу), графический материал, техническое задание на проектирование и отзыв представляются для подписи консультанту по нормоконтролю. После устранения замечаний консультанта по нормоконтролю документация дипломного проектирования представляется рабочей комиссии кафедры для предварительного прослушивания и принятия решения о допуске ВКР и курсанта к защите, а затем заведующему кафедрой. Заведующий кафедрой после просмотра Пояснительной записки, графической части ВКР и беседы с курсантом окончательно решает вопрос о допуске курсанта к защите и направлении проекта на рецензирование.

Вопрос о недопуске курсанта к защите дипломного проекта рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя проекта. Выписка из Протокола заседания кафедры с решением о снятии курсанта с дипломного проектирования представляется начальнику МГВАК для принятия решения об отчислении курсанта из колледжа.

1.5 Рецензирование дипломного проекта

Состав рецензентов утверждается приказом начальника колледжа по представлению заведующего выпускающей кафедры за месяц до начала защиты ВКР. Для рецензирования дипломных проектов (работ) привлекаются компетентные специалисты по разрабатываемым вопросам из авиационных предприятий, научных организаций, родственных по профилю обучения учебных заведений. Допускается внутреннее рецензирование специалистами

МГВАК, не имеющих другой педагогической нагрузки на кафедре ТЭРЭО.

Рецензент составляет письменное Заключение на специальном бланке, выдаваемым кафедрой, и возвращает дипломный проект с рецензией на выпускающую кафедру.

В Заключении должны быть отражены вопросы, характеризующие: актуальность темы дипломного проекта; обоснованность выбора исходных данных, целесообразность и практическую значимость принятых конструкторских, технологических, технико-экономических, организационных и других решений; глубину и объективность сравнительной оценки спроектированных объектов (технологий, систем, процессов, документации и т.п.) с существующими; наличие элементов исследовательского характера и оригинальность разработок; применение ЭВМ при проектировании; степень насыщенности проекта инженерными расчетами; полноту и глубину изложения материала; качество оформления графической части и пояснительной записки; выявленные ошибки и недостатки ВКР.

Заключение рецензента должно содержать общую характеристику дипломного проекта (работы) и творческих способностей курсанта, оценку проекта по десятибалльной системе и вывод о возможности присвоения курсанту квалификации «инженер» по специальности 1-37 04 02-02 .

Курсант должен ознакомиться с замечаниями руководителя и рецензента с целью подготовки ответов при защите ВКР на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

1.6 Организация защиты дипломного проекта

К защите допускается курсант, выполнивший все требования учебного плана и программ обучения по специальности 1-37 04 02-02 «Техническая эксплуатация авиационного оборудования (радиоэлектронное оборудование)» и рекомендованный рабочей комиссией кафедры ТЭРЭО к защите ВКР. Декан факультета направляет в ГЭК копии приказов начальника МГВАК о составе ГЭК и допуске курсантов к защите, сводную ведомость успеваемости курсантов за весь период обучения, включая оценку за Государственный экзамен, книгу протоколов ГЭК для защиты дипломных проектов, зачётные книжки, личные карточки курсантов, рабочие и экзаменационные ведомости и другие документы, необходимые для работы ГЭК.

Деканат факультета обеспечивает необходимые условия для публичной защиты дипломных проектов в надлежаще приспособленном помещении и, по возможности, в торжественной обстановке.

Курсант в течение 10 ... 12 минут делает доклад по теме ВКР, обосновывает избранное решение поставленной задачи и докладывает о полученных результатах, пользуясь подготовленными чертежами, плакатами, программами. Приветствуется использование презентаций дипломных проектов (работ) в среде Microsoft Office Power Point с использованием мультимедийных средств в течение 5...10 мин. После этого курсант отвечает на вопросы членов ГЭК. В заключение секретарь ГЭК зачитывает Отзыв руководителя, Заключение рецензента и другие документы, характеризующие значимость ВКР.

Курсант отвечает на замечания, содержащиеся в Отзыве руководителя проекта и Заключении рецензента.

В процессе защиты дипломного проекта оценивается уровень теоретической и практической подготовки курсанта, как по специальным вопросам, так и по вопросам общеинженерного, общенаучного и экономического характера. Результаты защиты дипломных проектов объявляются в тот же день председателем ГЭК.

Ответственность за все принятые решения в дипломном проекте (работе) несёт автор ВКР.

Лучшие дипломные проекты (работы) могут быть представлены на конкурсы, отмечены Приказом по колледжу, а проекты, имеющие практическую ценность, рекомендованы для использования в авиапредприятиях и учреждениях ГА.

2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМУ И СОДЕРЖАНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

2.1 Требования к оформлению текстовой части проекта

Каждый из разделов Пояснительной записки должен иметь конкретное название.

Пример:

1 АНАЛИЗ ОПЫТА ЭКСПЛУАТАЦИИ САМОЛЕТА ТУ-154

Наименования разделов записываются в виде заголовков прописными буквами в начале нового листа, а подразделов - строчными буквами. Дополнительно разделы и подразделы разделяются друг от друга и от текста двойным междустрочным интервалом. Набор текста осуществляется с выравниванием по ширине, абзацный отступ должен быть одинаковым по всей пояснительной записке и составлять 10-12мм. Слова и фразы, на которых необходимо акцентировать внимание в тексте, оформляются полужирным шрифтом или курсивом.

Материал текста должен делиться на разделы, подразделы (главы), параграфы. У каждой рубрики ставится цифровой индекс, состоящий из порядкового номера старшей рубрики и отделённого от него точкой порядкового номера подчинённой рубрики. Цифровой индекс может иметь одну, две или три цифры; после индекса точка не ставится.

Пример:

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цель и задачи дипломного проектирования

Литература, стандарты, технические условия, инструкции, приказы МГВАК, другие документы, использованные при разработке раздела, должны быть приведены в общем списке литературы, помещенном в конце пояснительной записки проекта. В тексте при ссылке на литературный источник или иной документ следует указать его порядковый номер по списку, заключив в квадратные скобки, например, [1].

В списке литературных источников должны быть указаны: инициалы и фамилии авторов; полное название книги, статьи, работы; город, издательство, год издания; количество страниц.

Каждый подпункт записывают с абзаца со строчной буквы, в конце подпункта, если за ним следует еще подпункт, ставят точку с запятой.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым перечислением ставится дефис или, при необходимости ссылки в тексте пояснительной записки на одно из перечислений, строчная буква со скобкой. Для дальнейшей детализации перечислений используют арабские цифры со скобкой, и запись производится с абзаца.

Пример:

а) _____

б) _____

1)_____

2)_____

в)_____

Перечисления записывают со строчной буквы. В конце перечисления ставят точку с запятой.

Изложение содержания пояснительной записки должно быть кратким, четким, исключая возможность субъективного толкования.

Наименования, приводимые в тексте и на иллюстрациях, должны быть одинаковыми.

Научно-технические термины, определения и обозначения должны соответствовать установленным стандартам, а при отсутствии стандартов – общепринятым в научной литературе терминам.

При изложении в пояснительной записке обязательных требований должны применяться следующие слова: «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова «может быть», «как правило», «при необходимости», «в случае» и т.д. При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста, например: «применяют», «указывают» и т.п.

В тексте не допускается:

- применять обороты разговорной речи, профессиональные слова и выражения (техницизмы и профессионализмы), произвольные словообразования, для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу

(синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;

- применять сокращения слов в тексте и надписях к иллюстрациям. Исключение составляют сокращения, общепринятые в русском языке и установленные ГОСТ 2.316-68, а также сокращения, принятые для пояснения надписей, непосредственно изображенных на изделиях, например планки и таблички к элементам управления (в тексте они должны быть выделены шрифтом, например ВКЛ., ОТКЛ., или кавычками, если надпись состоит из цифр и знаков). Кавычками следует выделять наименование команд, режимов и т.п., например: «+27 В». Слова «Рисунок» и «Таблица» пишутся без сокращений;

- применять без числовых значений математические знаки: $>$ (больше), $<$ (меньше), $=$ (равно), \geq (больше или равно), \leq (меньше или равно), \neq (не равно), а также знаки: № (номер), % (процент), ° (градус), tg, sin, log и др. (следует писать «нуль», «номер», «логарифм»);

- соединять текст с условными буквенными и математическими обозначениями, например: не «t нагрева», а «температура нагрева», не «скорость = 5 м/с», а «скорость равна 5 м/с»;

- применять математический знак минус (–) перед отрицательным значением величин (следует писать слово «минус»);

- применять (за исключением формул, таблиц и иллюстраций) знак «0» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»);

- отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы);

- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением, когда они используются в таблицах и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и иллюстрации;

- применять индексы стандартов (например, ГОСТ, СТБ), технических условий и других документов без регистрационного номера.

Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать установленным стандартам. В тексте следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения.

2.1.1 Объем и содержание пояснительной записки

Дипломный проект должен содержать пояснительную записку и графическую часть. Объем пояснительной записки должен составлять 80...100 страниц текста формата А4, набранного в редакторе Microsoft Word 2007 и более поздней версии, шрифтом Times New Roman, 14 пт., полуторным межстрочным интервалом; границы текста на листе: сверху и снизу- 20мм, слева-30мм, справа-10мм.

Примерная структура дипломного проекта с ориентировочным количеством листов каждой из его частей и разделов может быть представлена в следующем виде:

- Рецензия	1
- Отзыв руководителя	1
- Задание на дипломный проект (работу)	2
- Титульный лист	1

- Содержание	2
- Введение	2...3
- Раздел 1 Анализ исходных данных к дипломному проекту (Техническое обоснование тематики дипломного проекта)	15...20
- Раздел 2 Разработка структурной схемы проектируемого устройства	5...10
- Раздел 3 Разработка функциональной схемы проектируемого устройства	10...15
- Раздел 4 Разработка и расчёт принципиальной схемы проектируемого устройства	15...20
- Раздел 5 Ориентировочный расчёт показателей надёжности проектируемого устройства	5
- Раздел 6 Экономическое обоснование проектируемого устройства	10... 15
- Раздел 7 Охрана труда и безопасность жизнедеятельности	5...10
- Выводы	1...2
-Литература (список использованных источников)	2...3

- Приложения в объеме по необходимости

- Конверт с CD-RW диском со всеми материалами ВКР 1 шт.

Бланки задания на дипломный проект и титульный лист выдаются на кафедре и заполняются по образцам, имеющимся на выпускающей кафедре, по согласованию с руководителем.

Содержание включает наименование всех частей разделов и подразделов проекта согласно принятой автором рубрикации с

указанием страницы начала их размещения в Пояснительной записке.

Введение должно содержать обоснование актуальности дипломного проекта, связь темы проекта с перспективами развития гражданской авиации, проблемами совершенствования авиационной техники и процессов ее технической эксплуатации и ремонта.

Выводы по дипломному проекту должны содержать:

- общую оценку состояния вопроса по избранной теме;
- результаты оценки совершенства объекта (процесса, системы), подлежащего анализу;
- состав основных задач, методов, обоснованных в Разделе 1 и выбранных для решения в проекте;
- результаты решения задач дипломного проектирования в разделах дипломного проекта;
- результаты сравнительной качественной и количественной оценки разработанного объекта (процесса) и прототипа (аналога);
- экономическую эффективность предлагаемых решений;
- научно-практическую значимость;
- степень влияния на безопасность полетов;
- соответствие требованиям безопасности труда и охраны окружающей среды.

Список использованных источников должен включать основную техническую литературу по теме дипломного проекта, а также дополнительные литературные источники нормативного, справочно-информационного и методического характера, источники сети интернет, которые были использованы в процессе дипломного проектирования.

В Приложении приводятся отдельные исходные данные для расчетов, алгоритмы, программы для ЭВМ, перечень элементов для электрической принципиальной схемы, другие материалы по согласованию с руководителем.

2.1.2 Построение таблиц

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей. При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами двузначной нумерацией. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. На все таблицы должны быть даны ссылки в тексте документа; при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием её номера.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе. После заголовка точка не ставится. Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают

линиями. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицы.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Таблицу в зависимости от её размера помещают под текстом, в котором впервые дана на неё ссылка, или на следующей странице, а при необходимости - в приложении к документу.

Таблицы, как правило, следует располагать на странице вертикально. Помещённые на отдельной странице таблицы могут быть расположены горизонтально, причём головка таблицы должна размещаться в левой части страницы. Номер страницы в этом случае проставляют в установленном порядке.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, то таблицу делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют её головку и боковик.

При делении таблицы на части допускается её головку или боковик заменять соответственно номерами граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы.

Если в конце страницы таблица прерывается, и её продолжение будет дано на следующей странице, то в первой части таблицы нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

Таблицы с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть рядом с другой, разделяя части таблицы двойной линией, при этом повторяют головку таблицы. Номер таблицы и её название в этом случае помещают только над первой частью таблицы.

Если таблица занимает большой объём, то шрифт в таблице может быть меньше заданного (т.е. 11, 12).

Нумерация граф таблицы арабскими цифрами допускается в случаях, если в тексте записки имеются ссылки на них, при делении таблицы на части, а также при переносе части таблицы на следующую страницу.

При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера следует указывать в первой графе (боковике) таблицы, непосредственно (через пробел) перед их наименованием. Перед числовыми значениями величин и обозначениями типов, марок и т.д. продукции порядковые номера не проставляют.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то её обозначение

необходимо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части - над каждой ее частью, например «В килогерцах», «В мегаомах» и т.п.

Если в большинстве граф таблицы приведены показатели, выраженные в одних и тех же единицах физических величин, но имеются графы с показателями, выраженными в других единицах физических величин, то над таблицей следует писать наименование преобладающего показателя и обозначение его единицы физической величины, например «Размеры в пикофарадах», а в подзаголовках остальных граф приводить наименования показателей и (или) обозначения других единиц физических величин.

Для сокращения текста заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, установленными ГОСТ 2.321, или другими обозначениями, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях, например D - диаметр, H - высота, L - длина.

Ограничительные слова «более», «не более», «менее», «не менее» и другие должны быть помещены в одной строке или графе таблицы с наименованием соответствующего показателя после обозначения его единицы физической величины (через запятую), если они относятся ко всей строке или графе.

Обозначение единицы физической величины, общей для всех данных в строке, следует указывать после ее наименования через запятую.

Допускается при необходимости обозначение единицы физической величины выносить в отдельную графу (строку).

Если в графе таблицы помещены значения одной и той же физической величины, то обозначение единицы физической величины указывают в заголовке (подзаголовке) этой графы через запятую после наименования физической величины. Числовые значения величин, одинаковые для нескольких строк, допускается указывать один раз.

Если числовые значения величин в графах таблицы выражены в разных единицах физических величин, то их обозначения указывают в подзаголовке каждой графы.

Обозначения, приведенные в заголовках граф таблицы, должны быть пояснены в тексте или иллюстрациях пояснительной записки.

Обозначение единиц плоского угла следует указывать не в заголовках граф, а в каждой строке таблицы как при наличии горизонтальных линий, так и при их отсутствии.

Предельные отклонения, относящиеся ко всем числовым значениям величин, помещенным в одной графе, указывают в головке таблицы под наименованием или обозначением показателя, например « $\pm 0,5$ ».

Предельные отклонения, относящиеся к нескольким числовым значениям величин или к определённому числовому значению величины, указывают в отдельной графе.

При отсутствии в таблице горизонтальных линий текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, чередующихся с цифрами, заменяют кавычками.

Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же» с добавлением дополнительных сведений.

При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторять.

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначения марок материалов и типоразмеров продукции, обозначения нормативных документов не допускается. При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

При указании в таблицах последовательных интервалов чисел, охватывающих все числа ряда, перед числами пишут «От ... до ... включ.», «Св.. до ... включ.».

В интервале, охватывающем числа ряда, между крайними числами ряда в таблице допускается ставить тире.

Интервалы чисел в тексте записывают со словами «от» и «до» (имея в виду «От ... до ... включительно»), если после чисел указана единица физической величины или числа представляют безразмерные коэффициенты, или через дефис, если числа представляют порядковые номера.

Пример:

1... диаметр окружности должен быть от 2,5 до 3,5 мм.

2... рисунках 1.1- 1.5.

Если необходимо пояснить отдельные данные, приведенные в таблице, то эти данные следует обозначать надстрочными знаками сноски.

Если в таблице имеются сноски и примечания, то в конце таблицы приводят вначале сноски, а затем примечания.

Числовое значение показателя проставляют на уровне последней строки наименования показателя.

Значение показателя, приведенное в виде текста, записывают на уровне первой строки наименования показателя.

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю. В одной графе должно соблюдено, как правило, одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин.

Пример:

Таблица 1.1- Величина параметров Н, М

Н	0	3	5	7	9	11
М						
0	0	0	0	0	0	0
0,2	14184,17	18700,42	23394,92	30068,02	39560,95	53234,60
0,4	12483,35	10860,57	10615,94	11141,14	12605,92	15309,91
0,6	22760,74	16739,67	13899,49	11931,44	10832,82	10658,68
0,8	42047,77	29656,28	23417,83	18570,42	14979,77	12544,07

Рисунок 2.1- Пример оформления таблицы

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

Пример:

Предельные отклонения размеров профилей всех размеров, %:

по высоте 5

по ширине полки..... +2

по толщине стенки..... $\pm 0,5$

по толщине полки $\pm 0,5$

2.1.3 Написание математических формул

Текст расчета должен содержать:

- 1) перечень исходных расчетных данных;
- 2) используемые источники формул и данных к расчету;
- 3) принимаемые допущения и их обоснование;
- 4) расчетные формулы;
- 5) принимаемые обозначения;
- 6) пояснительные расчетные схемы и изображения;
- 7) непосредственно расчеты;
- 8) выводы по результатам расчетов и их сводка в таблицы.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку симметрично тексту пояснительной записки. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Если формула не умещается в одну строку, то она должна быть перенесена после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (\times), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак « \times ». Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом,

разделяют запятой. Короткие однотипные формулы разрешается располагать на одной строке. В этом случае их разделяют точкой с запятой.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее, должны быть приведены непосредственно под формулой. Причем символы и числовые коэффициенты необходимо отделять от их расшифровок знаком тире, по которому выравнивают перечень.

Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Каждую расшифровку отделяют от последующего символа или числового коэффициента в перечне точкой с запятой. Размерность символа или коэффициента указывают в конце расшифровки и отделяют от текстовой части расшифровки запятой.

Перечень начинают со слова «где» (без двоеточия), которое для формул, выделенных в отдельные строки, необходимо записывать с новой строки без абзацного отступа и в этой же строке после слова «где» приводить первый поясняющий символ.

Если формула содержит выражение для вычисления какой-либо величины и заканчивается её численным значением, то размерность этой величины следует заключать в круглые скобки.

Номер формулы заключается в круглые скобки и выравнивается по правому краю. Номер, не уместившийся в строке формулы, располагают в следующей строке ниже формулы. Место номера при

переносе формулы - на уровне последней строки. Несколько небольших формул, составляющих единую группу, помещают в одну строку и объединяют одним номером. Для нумерации группы формул, расположенных отдельными строками, справа от этой группы ставят фигурную скобку (парантез), охватывающую по высоте все формулы. При отсутствии парантеза номер также помещают напротив середины группы формул. Если формула представляет собой дробь, номер набирается на уровне горизонтальной делительной черты.

Если ссылка на порядковый номер формулы находится внутри выражения, заключенного в круглые скобки, то их следует заменить квадратными. Например: вероятность [см. уравнение (3.18)] возрастает с...

На протяжении всей пояснительной записки необходимо соблюдать в формулах размер шрифта - 14. Нумерация формул двузначная (т.е. в пределах раздела). В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например: уравнение (1.3). Если в разделе одна формула, то её также нумеруют, например: формула (1.1). Ссылки в тексте пояснительной записки на порядковые номера формул следует приводить в круглых скобках с обязательным указанием слова «формула», «уравнение», «выражение», «равенство» и т.п., например «...в формуле (1.5) приведены...».

Пример:

Для модели Вейбулла плотность распределения времени до отказа описывается выражением:

$$\omega(t) = \rho\beta t^{\beta-1} e^{-\rho t^\beta} \quad (2.1)$$

где ρ , β — параметры модели.

2.1.4 Основные правила оформления иллюстраций

Иллюстрации (схемы, фотоснимки, рисунки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации обозначаются словом «Рисунок», которое помещается после пояснительных данных (подрисуночный текст). Иллюстрации должны иметь названия, которые помещаются под иллюстрацией, и, если необходимо, расшифровку символов, как, например, на рисунке 1.2. Все размещенные в пояснительной записке иллюстрации (если их больше одной) нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела, где первая цифра- номер раздела, вторая цифра- номер рисунка по порядку в разделе.

Ссылки на иллюстрации даются по типу «рисунок 7.3», а ссылки на ранее упомянутые иллюстрации дают с сокращенным словом «смотри». Например: «см. рисунок 2.1.». Иллюстрации каждого приложения нумеруют отдельно арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например: рисунок А.1.

Если в тексте есть ссылки на составные части изделия, то на иллюстрации указывают их номер позиции в пределах данной иллюстрации в возрастающем порядке. Для электро- и радиоэлементов указывают позиционные обозначения, установленные в схеме данного изделия.

Фотоснимки размером меньше формата А4 наклеиваются на стандартные листы пояснительной записки.

Пример:

↑
↓ Отступ от текста до иллюстрации не менее 2-х интервалов.



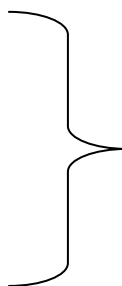
↑
↓ Отступ от иллюстрации до подрисуночного текста не менее 2-х интервалов.

1- генератор

2- схема генератора

.....

7- формирователь импульсов



Подрисуночный текст
(может отсутствовать)

↑
↓ Отступ от подрисуночного текста до названия рисунка не менее 2-х интервалов.

Рисунок 1.2 – **Цифровой вольтметр. Схема электрическая принципиальная.**

↑
↓ Отступ от названия рисунка до последующего текста не менее 2-х интервалов.

2.1.5 Правила выполнения схем алгоритмов и программ

Схемы алгоритмов, программ состоят из имеющих заданное значение символов, краткого пояснительного текста и соединяющих линий. Символы используются в схемах данных, схемах программ,

схемах работы системы, схемах взаимодействия программ и в схемах ресурсов системы. Приведём определения основных понятий.

Основной символ - символ, используемый в тех случаях, когда точный тип (вид) процесса или носителя данных неизвестен или отсутствует необходимость в описании фактического носителя данных.

Специфический символ - символ, используемый в тех случаях, когда известен точный тип (вид) процесса или носителя данных или когда необходимо описать фактический носитель данных.

Схема - графическое представление определения, анализа или метода решения задачи, в котором используются символы для отображения операций, данных, потока, оборудования и т.д.

Схемы программ отображают последовательность операций в программах. Схема программы состоит из символов процесса, указывающих фактические операции обработки данных: линейных символов, указывающих поток управления, и специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы программы. Описание символов схем программ представлено в приложении.

2.2 Требования к оформлению графической части

2.2.1 Объем и содержание графической части

Графическая часть дипломного проекта состоит из 4...6 графических документов формата А1 по ГОСТ 2.301-68 и включает

инженерные разработки, выполненные дипломником. Графическая часть проекта может быть представлена в следующем виде:

- схемы применения РЭО или других процессов его технической эксплуатации, диаграммы, схемы, таблицы;
- схема электрическая структурная проектируемого устройства;
- схема электрическая функциональная проектируемого устройства;
- схема электрическая принципиальная проектируемого устройства;
- результаты статистического анализа уровня безопасности полетов, надежности и эксплуатационной технологичности, тактико-технических характеристик РЭО, поясняющие конструкторско-технологические решения, принятые автором в проекте.

Точный объем и содержание графической части устанавливается руководителем и прописывается в задании на дипломное проектирование.

2.2.2 Выполнение схем

В зависимости от основного назначения схемы подразделяются на следующие типы:

- структурные;
- функциональные,
- принципиальные (полные);
- соединения (монтажные);
- подключения;
- общие;
- расположения;

- объединенные;

Наименование и код схем определяют их видом и типом. Код схемы должен состоять из буквенной части, определяющей вид схемы, и цифровой части, определяющей тип схемы.

Виды схемы обозначаются буквами: электрические - Э, комбинированные – С.

Типы схем обозначают цифрами:

- структурные -1;
- функциональные - 2;
- принципиальные (полные) - 3;
- соединения (монтажные) - 4;
- подключения - 5;
- общие – 6;
- расположения- 7;
- объединённые – 0.

Для чертежей, выполняемых курсантами МГВАК во время дипломного проектирования, основная надпись должна производиться так - вместо буквенного кода организации следует указывать «ДПРТ», а вместо класса, подкласса, группы, подгруппы и вида - символы ХХХХХХ. Такая запись обусловлена отсутствием классификатора в учебных заведениях. Порядковый регистрационный номер должен соответствовать порядковому номеру разрабатываемого чертежа, например 003. Шифр документа указывается в конце записи, например Э1. Пример полной записи: «ДПРТ. ХХХХХХ. 003 Э1»;

При выполнении основной надписи студент должен указать в соответствующих графах свою фамилию, фамилии руководителя,

нормо-контролёра, заведующего кафедры, даты выполнения чертежа и представления для подписи.

Основные надписи выполняют сплошными основными и сплошными тонкими линиями по ГОСТ 2.303 - 68 «Линии». Располагают основные надписи в правом нижнем углу конструкторских документов. Формат А1 может быть расположен как горизонтально, так и вертикально, основная надпись может быть нанесена как вдоль длинной, так и вдоль короткой стороны листа. Рамку, ограничивающую поле схемы, наносят сплошной основной линией на расстоянии 5мм от границы формата сверху, справа и снизу; слева оставляют поле шириной 20мм для подшивки схем (смотри рисунок 2.2).

При наличии в изделии нескольких одинаковых элементов (устройств, функциональных групп), соединенных параллельно, допускается вместо изображения всех ветвей параллельного соединения изображать только одну ветвь, указав количество ветвей при помощи обозначения ответвления. Около графических обозначений (устройств, функциональных групп), изображенных в одной ветви, проставляют их обозначения. При этом должны быть учтены все элементы, устройства или функциональные группы, входящие в это параллельное соединение. Элементы в этом случае записывают в перечень элементов в одну строку(смотри рисунок 2.3).

При наличии в изделии трех и более одинаковых элементов (устройств, функциональных групп), соединенных последовательно, допускается вместо изображения всех последовательно

соединенных элементов (устройств, функциональных групп) изображать только

первый и последний элементы (устройства, функциональные группы), показывая связи между ними штриховыми линиями.

Схемы допускается выполнять в пределах условного контура, упрощённо изображающего конструкцию изделия. В этих случаях условные контуры выполняют линиями, равными по толщине линиям связи.

Расстояние (просвет) между двумя соседними линиями графического обозначения должно быть не менее 5,0 мм.

Расстояние между соседними параллельными линиями связи должно быть не менее 5,0 мм. Расстояние между отдельными условными графическими обозначениями должно быть не менее 5,0 мм.

Допускается помещать на схемах различные технические данные, характер которых определяется назначением схемы. Такие сведения указывают либо около графических обозначений (по возможности справа или сверху), либо на свободном поле схемы. Около графических обозначений элементов и устройств помещают, например, номинальные значения их параметров, а на свободном поле схемы диаграммы, таблицы, текстовые указания (диаграммы последовательности временных процессов и т.д.).

<i>Поз. Обозначения</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
	<u>Резисторы</u>		
R1	МЛТ – 0,5-300 кОм ±5%	1	
R2	ІСП-І-А-560 Ом±10% ОС-3-12		
	ГОСТ 5574-65	1	
R3	ПЭВ-10-3 кОм±5% ГОСТ 6513-66	1	

<i>Поз. Обозначения</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
	<u>Резисторы ОМЛТ</u>		
	<u>Резисторы СП ГОСТ 5574-65</u>		
	<u>Резисторы ПЭВ ГОСТ 6513-66</u>		
R1	ОМЛТ-0,5-200 Ом±10%	1	
R2	ІСП-І-А-560 Ом±10% ОС-3-12	1	
R3	ПЭВ-10-3 кОм±5%	1	
R4	ОМЛТ-2-630 Ом±5%	1	
R5,R6	ОМЛТ-0,5-910 кОм±10%	2	

Рисунок 2.3-Пример перечня элементов

Текстовые данные приводят на схеме в тех случаях, когда содержащиеся в них сведения нецелесообразно или невозможно выразить графически или условными обозначениями.

Содержание текста должно быть кратким и точным. В надписях на схемах не должны применяться сокращения слов, за

исключением общепринятых или установленных в стандартах. Толщина сплошной основной линии должна быть в пределах от 1 до 1,5 мм. Толщина линий должна быть одинаковой для всех изображений на данном чертеже. Схемы выполняются без соблюдения масштаба (за исключением условных обозначений элементной базы).

Элементы, составляющая функциональные группы или устройства, допускается на схемах выделять штрихпунктирными линиями, указывая при этом наименование функциональной группы, а для устройства - наименование или обозначение (номер) или тип (шифр). На структурной схеме изображают все основные функциональные части и основные взаимосвязи между ними. Функциональные части на схеме изображают в виде прямоугольников или условных графических обозначений. Для дипломных проектов рекомендуются прямоугольники с соотношением размеров 2:3 (2 – высота; 3 - ширина).

На схеме должны быть указаны наименования каждой функциональной части, если для ее обозначения указан прямоугольник. При этом наименования вписываются внутрь прямоугольника прописными буквами. Точка в конце наименования не ставится. В наименованиях первым словом должно быть (как правило) наименование объекта, а последующими определения (имена прилагательные).

При большом количестве функциональных частей допускается взамен наименований проставлять порядковые номера сверху вниз в направлении слева направо. В этом случае наименования

указываются в таблице, которая помещается над основной надписью.

Функциональные части на функциональной схеме изображаются

в виде условных графических обозначений. Отдельные функциональные части допускается изображать в виде прямоугольников.

При выполнении схем алгоритмов и программ отдельные функции алгоритмов и программ отображаются в виде условных графических обозначений - символов.

3 ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ ПРОЕКТА

3.1 Требования к содержанию Раздела 1

Раздел 1 дипломного проекта должен быть посвящен критическому инженерному анализу исходных данных, состояния вопроса по выбранной теме, изложению материалов по назначению объекта проектирования, области применения и современным требованиям, предъявляемым к нему, а также по выбору и обоснованию задач, подлежащих решению в данном проекте.

Результаты анализа необходимо иллюстрировать диаграммами, графиками, таблицами, расчетами, фотографиями, эскизами и схемами. Наиболее доказательные материалы выносятся в графическую часть в виде чертежей, схем или плакатов.

На основании качественного и количественного анализа объекта проектирования должны быть выявлены организационные, технические, технологические, конструкторские и другого рода недостатки, сдерживающие дальнейшее развитие научно-технического прогресса.

Квалифицированный и углубленный анализ позволяет обоснованно провести выбор и постановку задач проектирования, найти наиболее рациональные направления и инженерные решения для достижения целей дипломного проекта. Инженерные решения необходимо сопровождать различными расчетами: электрическими, статистическими, технико-экономическими и др. Результаты выполненных расчетов необходимо использовать в качестве обоснования принимаемых конструкторских, технологических,

организационных решений. Полученные результаты расчетов, характеристики объектов и выполненные разработки (конструктивные, технологические, организационные, проектные) сравнить с аналогичными характеристиками прототипа или с существующими техническими требованиями, нормами, техническими условиями на вновь создаваемые аналогичные системы, объекты, изделия.

Расчеты рекомендуется выполнять с использованием ЭВМ, современных математических методов и с достаточной для практики точностью.

3.2 Обеспечение эксплуатационной направленности дипломных проектов

Одной из главных задач, требующих безусловного решения при выполнении дипломных проектов на кафедре ТЭРЭО, является обеспечение их эксплуатационной направленности. Различные вопросы технической эксплуатации РЭО в той или иной мере должны прорабатываться во всех разделах дипломного проекта.

Введение эксплуатационных вопросов в дипломный проект преследует следующие цели: углубленное изучение вопросов технической эксплуатации проектируемых РЭО; закрепление и расширение теоретических знаний курсанта в области технической эксплуатации; развитие навыков самостоятельного решения инженерных задач эксплуатационного характера.

Содержательная часть эксплуатационных вопросов и их наименование определяются выбранным тематическим направлением проекта. Такими направлениями могут быть:

- анализ и оценка надежности проектируемой системы (узла);
- разработка мероприятий по поддержанию летной годности и исходных параметров проектируемого РЭО;
- анализ и оценка эксплуатационной технологичности проектируемой системы (узла);
- техническое диагностирование проектируемой системы (узла);
- повышение эффективности процесса технической эксплуатации РЭО;
- совершенствование технологических процессов технического обслуживания;
- разработка стендов, приспособлений, средств диагностики, средств механизации;
- разработка системы технического и технологического обслуживания и ремонта проектируемого РЭО.

При проектировании РЭО необходимо обратить внимание на проработку следующих вопросов:

1. Эксплуатационная оценка тактико-технических характеристик спроектированного РЭО: диапазоны возможных и допустимых частот, чувствительность приёмника, выходная мощность передатчика и др.

2. Приспособленность РЭО к выполнению восстановительных и ремонтных работ, к транспортировке различными видами транспорта. В корпусе должны быть предусмотрены технологические разъемы для обеспечения быстрой замены поврежденных частей и для транспортировки РЭО к месту ремонта в частично разобранном виде. Каждая отдельная часть РЭО по своим размерам и массе

должна вписываться в допустимые габариты применяемых транспортных средств.

3. Особенности конструктивного выполнения и эксплуатации РЭО.

4. Оценка ожидаемого уровня надежности и безопасности полетов. Ожидаемая величина гарантийного, межремонтного и назначенного ресурсов РЭО.

5. Технология и организация работ на отдельных этапах подготовки РЭО к работе с применением современных методов организации труда.

6. Разработка алгоритмов поиска неисправностей для РЭО.

3.3 Экономическое обоснование тематики дипломного проекта

Вопросы экономического обоснования, технико-экономических расчётов должны быть органической частью дипломного проекта.

Раздел по экономическому обоснованию выполняется под руководством консультанта по экономической части и по методическим указаниям соответствующей кафедры, при этом объекты и направленность технико-экономической оценки согласовываются с руководителем дипломного проекта. Желательно экономические обоснования дополнять графиками, номограммами и диаграммами.

3.4 Безопасность жизнедеятельности

Вопросы производственной безопасности неразрывно связаны с вопросами охраны труда, которые неразрывно связаны с

технологическими процессами производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта РЭО. Поэтому их решение должно проводиться в тесной увязке с основной темой дипломного проекта (работы). В дипломном проекте оценке с позиции безопасности труда должны быть подвергнуты инженерные решения и организационно-технические мероприятия, разработанные в процессе выполнения проекта. Раздел по безопасности жизнедеятельности выполняется под руководством консультанта по охране труда и по методическим указаниям соответствующей кафедры. Качественные сравнения следует сопровождать количественными расчетами. При расчетах рекомендуется избегать упрощенных оценок, необходимо стремиться к использованию специальной литературы и общепринятых методик. Рекомендуется избегать повторного описания положений, имеющих прямое или косвенное отношение к безопасности, изложенных в других разделах пояснительной записки. В таких случаях следует делать ссылки на соответствующие разделы, чертежи или схемы, что дополнительно свидетельствует о взаимосвязи различных разделов проекта и повышает его качество.

К числу основных мероприятий и, соответственно, наименований данного раздела проекта, можно отнести:

- безопасное размещение, установку и крепление проектируемого объекта на месте его эксплуатации;
- разработку приспособлений и специального инструмента для монтажных работ;
- разработку защитных приспособлений (блокировочных, предохранительных) и устройств, сигнализирующих об опасности;

- конструктивные решения по уменьшению уровня шума, вибрации, различного рода излучений;

- конструктивные противопожарные мероприятия;

- электробезопасность (заземление, зануление, защитное отключение, применение безопасного напряжения);

- конструктивные мероприятия по улучшению вентиляции, освещения в проектируемых цехах, лабораториях.

Приложение А
Приложение А.1 Рапорт на утверждение темы дипломного проекта

УЧЕРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ АВИАЦИИ»

Заведующему кафедрой «Техническая эксплуатация
радиоэлектронного оборудования»
Игнатовичу С.Е.
курсанта гр.

Тел. _____

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу Вас утвердить мне тему дипломного проекта (работы) _____

Руководитель проекта (работы) _____

« ____ » _____ 201__ г.

_____//
дипломник

Согласен руководить
дипломным проектом (работой)

_____//
руководитель

Адрес: _____

Место работы, должность _____

Телефон: _____

Приложение А.2 Бланк задания на дипломный проект

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ АВИАЦИИ»

Кафедра технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Игнатович С.Е.
«_____» _____ 201__ г.

Задание на дипломный проект (дипломную работу)

Обучающемуся курсанту _____
(фамилия, инициалы)

1. Тема дипломного проекта (дипломной работы) _____

Утверждена приказом руководителя учреждения высшего образования от
«_____» _____ 201__ г. № _____

2. Исходные данные к дипломному проекту (дипломной работе): _____

3. Перечень подлежащих разработке вопросов или краткое содержание
расчетно-пояснительной записки:

4. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и графиков) _____

5. Консультанты по дипломному проекту (дипломной работе) с указанием относящихся к ним разделов

6. Примерный календарный график выполнения дипломного проекта (дипломной работы)

первый отчет руководителю дипломного проекта (дипломной работы)

« _____ » _____ 201__ г.

второй отчет руководителю дипломного проекта (дипломной работы)

« _____ » _____ 201__ г.

дипломного проекта (работы) заведующему кафедрой на допуск к защите

« _____ » _____ 201__ г.

дипломного проекта (работы) рецензенту

« _____ » _____ 201__ г.

7. Дата выдачи задания « _____ » _____ 201__ г.

8. Срок сдачи законченного дипломного проекта (работы)

« _____ » _____ 201__ г.

Руководитель _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Подпись обучающегося _____
(подпись)

« _____ » _____ 201__ г.

Приложение А.3 **Бланк отзыва руководителя на дипломный проект**

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ АВИАЦИИ»

О Т З Ы В

руководителя на дипломный проект (дипломную работу)

Курсанта _____

Учебной группы _____

Руководитель _____

В отзыве руководителя дипломного проекта должны быть отмечены:

- актуальность темы дипломного проекта (работы);
- степень решенности поставленной задачи;
- степень самостоятельности и инициативности студента;
- умение студента пользоваться специальной литературой;
- способность студента к инженерной или исследовательской работе;
- возможность использования полученных результатов на практике;
- возможность присвоения выпускнику соответствующей квалификации;
- предполагаемая оценка проекта;
- другие вопросы по усмотрению руководителя.

Приложение А.4 Бланк рецензии на дипломный проект

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ АВИАЦИИ»

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект (дипломную работу)

Курсанта (студента)

(фамилия, имя, отчество)

Учебной группы

Рецензент

(должность, ученая степень и звание)

(фамилия, имя, отчество)

В рецензии должны быть отмечены:

- актуальность темы дипломного проекта (работы);
- степень соответствия дипломного проекта (работы) заданию;
- логичность построения пояснительной записки;
- наличие по теме дипломного проекта (работы) критического обзора литературы, его полнота и последовательность анализа;
- полнота описания методики расчета или проведенных исследований, изложения собственных расчетных, теоретических и экспериментальных результатов, оценка достоверности полученных выражений и данных;
- наличие аргументированных выводов по результатам дипломного проекта (работы);
- практическая значимость дипломного проекта (работы), возможность использования полученных результатов;
- недостатки и слабые стороны дипломного проекта (работы);
- замечания по оформлению пояснительной записки к дипломному проекту (работе) и стилю изложения материала;
- предполагаемая оценка проекта.

Рецензент имеет право затребовать у студента – автора дипломного проекта (работы) дополнительные материалы, касающиеся существа проделанной работы.