Владимирский государственный университет

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ» ДЛЯ КВАЛИФИКАЦИЙ БАКАЛАВР, СПЕЦИАЛИСТ И МАГИСТР ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ 200101, 200106, 200107

Владимир 2011

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Кафедра приборостроения и информационно-измерительных технологий

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ» ДЛЯ КВАЛИФИКАЦИЙ БАКАЛАВР, СПЕЦИАЛИСТ И МАГИСТР ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ 200101, 200106, 200107

Составитель
А.А. КОЗЛОВ

Владимир 2011

УДК 681. 2 (076)
ББК 34. 9
М54

Рецензент
Доктор технических наук, профессор зав. кафедрой
электротехники и электроэнергетики
Владимирского государственного университета
С. А. Сбитнев

Печатается по решению редакционного совета
Владимирского государственного университета

М54 **Методические** указания по выполнению выпускной квалификационной работы по направлению «Приборостроение» для квалификаций бакалавр, специалист и магистр техники и технологии по специальностям 200101, 260106, 200107 / Владим. гос. ун-т ; сост. А. А. Козлов. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 92 с.

Изложены рекомендации по тематике, содержанию, объёму и структуре выпускной квалификационной работы (ВКР), а также требования по ее оформлению. Методические указания конкретизируют общие требования Владимирского государственного университета к выполнению дипломных проектов и работ и магистерских диссертаций.

Предназначены для студентов, руководителей, консультантов, рецензентов и членов аттестационных комиссий.

Рекомендованы для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС 3-го поколения.

Табл. 2. Ил. 21. Библиогр.: 5 назв.

УДК 681.2 (076)
ББК 34.9

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Тематика ВКР

Существуют требования к содержанию, структуре, объему и проведению выпускных квалификационных работ (ВКР), выполняемых выпускниками университета, на основе Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобразования России, от 26. 03. 2003 г. № 1155, и рекомендаций учебно-методических объединений вузов России.

Данные методические указания являются конкретизацией стандартов ВлГУ СТП 71.2 – 91 «Дипломный проект», СТП 71.2 – 88 «Пояснительная записка дипломного проекта и дипломный работы», стандарта предприятия СТП 71.3-04 «Дипломное проектирование. Обозначение в документах выпускных квалификационных работ» применительно к ВКР, выполняемых на кафедре приборостроения и информационно-измерительных технологий.

Тематика ВКР определяется профилем специальности, вне зависимости от квалификации выпускника должна отвечать современным требованиям науки и техники с учетом реальных нужд производства. Необходимо, чтобы ВКР содержала элементы нового в области техники, передовой технологии, экономики, внесённые самим выпускником, а не являлась простым дублированием уже существующего приборного устройства или специального литературного технического материала. Тема ВКР может быть предложена самим студентом с обоснованием целесообразности ее разработки.

Допускается комплексное дипломное проектирование, т.е. совместная разработка темы двумя-пятью студентами одной или нескольких выпускающих кафедр. Каждый участник должен самостоя-

тельно выполнить индивидуальную работу с четко сформулированным своим разделом в общей теме; указанный раздел должен отвечать всем предъявляемым требованиям к ВКР. ВКР предполагает разработку инновационных принципов устройств, конструкций, а также модернизацию уже существующих узлов, приборов в направлении их улучшения, а также проведение исследовательских работ.

Темы ВКР должны иметь четко выраженную исследовательскую, расчетно-конструкторскую или технологическую направленность. При выборе тем ВКР предпочтение должно отдаваться реальным темам, направленным на решение вопросов, выдвинутых производством. Наименование темы должно быть по возможности кратким, четким, без специфических терминов, сокращений и условных шифров, отражать назначение и характерные особенности объекта разработки, исследования или расчета, например *«Прибор для измерения малых линейных перемещений», «Настольные кварцевые часы повышенной точности», «Стенд для воспроизведения ускорений по двум осям»*.

Выбор темы ВКР и руководителя оформляется заявлением на имя ректора университета.

Пример1

Ректору Владимирского государственного университета
доктору технических наук, профессору
Морозову В.В.
студента группы П-106 Громова А.А.

Заявление

Прошу утвердить мне тему ВКР «Кварцевый часовой механизм с двойным календарным устройством» для квалификации «специалист»

Руководитель ВКР кандидат технических наук, профессор Козлов А.А.

Студент Громов А.А. *личная подпись, дата*
Руководитель Козлов А.А. *личная подпись, дата*

Пример2

Ректору Владимирского государственного университета
доктору технических наук, профессору
Морозову В.В.
студента группы П-106 Захарова Г.А.

Заявление

Прошу утвердить мне тему ВКР «Преобразователь измерительных сигналов в системах с HART-протоколом» для квалификации «магистр».

Руководитель темы кандидат технических наук, доцент Макарова Н.Ю.

Студент Захаров Г.А. *личная подпись, дата*
Руководитель Макарова Н.Ю. *личная подпись, дата*

1.2. Цели ВКР

Выпускная квалификационная работа (работа бакалавра, дипломный проект или дипломная работа специалиста, магистерская диссертация) является заключительным этапом обучения студента на соответствующей ступени образования.

Цели выполнения:

– расширение, закрепление и систематизация теоретических знаний и приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретных научной, технической, производственной, экономической или организационно-управленческой задач;

– развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований оптимизации проектно-технологических и экономических решений;

– приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов теоретических и инженерных расчетов, экспериментальных исследований, оценки их практической реализации и возможной области применения;

– приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

Требования к объему и содержанию выпускной квалификационной работы различаются в зависимости от квалификации и учебного времени, отводимого на подготовку работы.

Общие требования к ВКР определены ГОС ВПО по соответствующим направлениям подготовки и специальностям, реализуемым в университете.

Обязательные требования к содержанию, структуре, формам представления и объемам выпускных работ устанавливаются методическими указаниями, которые разрабатываются выпускающими кафедрами университета применительно к соответствующим направлениям подготовки (специальностям).

За актуальность, соответствие тематики выпускной работы профилю направления подготовки (специальности) и организацию ее выполнения ответственность несет выпускающая кафедра и непосредственно руководитель работы.

Руководитель выпускной работы:

– выдает задание на выпускную работу;

– руководит выполнением ВКР;

– оказывает студенту помощь в организации и выполнении работы;

– несет ответственность за соответствие тематики ВКР профилю специальности;

– проводит систематические занятия со студентом и консультирует его;

– проверяет выполнение работы (по частям или в целом); дает письменный отзыв о работе (прил. 1).

За все сведения, изложенные в выпускной работе, принятые решения и за правильность всех данных ответственность несет непосредственно студент - автор выпускной работы.

Выпускная квалификационная работа является важнейшим итогом обучения на соответствующей стадии образования, в связи с этим ее содержание и уровень защиты должны учитываться на основе критериев при оценке уровня подготовки выпускника и качества реализации образовательной программы в университете.

2. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТЕПЕНИ БАКАЛАВРА

2.1. Характеристика работы

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна представлять собой самостоятельное и логически завершенное конструкторское, теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, экспериментальными исследованиями или решением задач прикладного характера (проектированием элементов приборов и систем), являющихся, как правило, частью научно-исследовательских работ, выполняемых выпускающей кафедрой.

По решению кафедры выпускная работа может быть представлена в виде обобщения курсовых работ, выполняемых студентом по общепрофессиональным и специальным дисциплинам направления подготовки.

В качестве выпускной работы могут быть также приняты статьи, научные доклады и их тезисы, опубликованные или подготовленные студентом к защите.

Выпускная работа бакалавра выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных студентом за период обучения (4 года). При этом она должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе изучения дисциплин общепрофессионального цикла и специальных дисциплин.

Выпускная работа бакалавра выполняется на 4-м году обучения. Затраты времени на подготовку работы определяются учебным планом в объеме не менее 4 недель.

Темы выпускных работ бакалавра разрабатываются выпускающей кафедрой и утверждаются приказом ректора. Темы бакалаврских работ должны быть по проблематике близки к магистерским программам, реализуемым в университете по данному направлению.

Для руководства выпускной работой по представлению выпускающей кафедры назначается руководитель, как правило, из числа преподавателей и научных сотрудников кафедры. По предложению руко-

водителя выпускной работы кафедре в случае необходимости предоставляется право приглашать консультантов по отдельным разделам выпускной работы из числа сотрудников других кафедр вуза. Руководителями выпускной работы могут быть также специалисты из других учреждений и предприятий.

Содержание выпускной квалификационной работы бакалавров должно учитывать требования ГОС ВПО и профессиональной подготовленности студента и включать в себя:

- обоснование выбора предмета и постановку задачи ВКР, выполненные на основе обзора научно-технической литературы, в том числе с учетом периодических научных изданий;
- теоретическую и(или) экспериментальную части, включающие методы и средства исследований;
- математические модели;
- расчеты;
- проектно-конструкторскую и(или) технологическую части;
- анализ полученных результатов;
- выводы и рекомендации;
- список использованной литературы.

2.2. Требования к оформлению ВКР

Оформление выпускной квалификационной бакалаврской работы должно соответствовать определенным требованиям:

- объем пояснительной записки должен быть не менее 40 страниц текста, включая таблицы, рисунки, список использованной литературы и оглавление;
- цифровые, табличные и прочие иллюстративные материалы могут быть вынесены в приложения;
- к записке прилагается аннотация, в которой отражаются основные положения работы;
- прилагается графический материал, обосновывающий новизну разработки и ее конструкцию в объеме не менее четырех листов формата А1, выполненных по правилам ЕСКД;

- записка и чертежи должны иметь подписи студента, руководителя работы, консультантов и быть утверждены заведующим выпускающей кафедрой;
- защита работы на государственной экзаменационной комиссии осуществляется в форме авторского доклада, на который отводится примерно 10 минут.

Завершенная выпускная работа представляется на выпускающую кафедру для предварительной защиты. Руководитель представляет на кафедру письменный отзыв. По результатам этой защиты студент допускается к защите на государственной аттестационной комиссии.

Бакалаврская работа, допущенная к защите, направляется заведующим кафедрой на рецензию. В качестве рецензента могут привлекаться преподаватели или сотрудники смежных кафедр вуза, а также других вузов, научных организаций и др.

Рецензент оценивает ВКР по предлагаемым критериям (прил. 2). Состав рецензентов утверждается ректором университета по представлению заведующего выпускающей кафедрой.

Если кафедра на своем заседании с участием руководителя принимает решение не допускать студента к защите бакалаврской работы, то протокол заседания кафедры с этим решением представляется через декана факультета на утверждение ректору вуза.

Порядок защиты выпускной квалификационной работы бакалавра определяется Положением об итоговой государственной аттестации выпускников ВлГУ.

3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА

3.1. Общая характеристика работы

Выпускная квалификационная работа дипломированного специалиста (дипломная работа, дипломный проект) должна представлять

собой самостоятельное и логически завершенное исследование, связанное с решением научно-практической задачи, или технический проект, посвященный решению проектно-конструкторской или технологической задачи, соответствующей избранной специальности (специализации). При этом дипломная работа в отличие от проекта, имеющего характер опытно-конструкторской работы, должна иметь научно-исследовательскую направленность и быть связана с решением научно-производственных задач.

Выпускная работа специалиста выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных выпускником в течение всего срока обучения в соответствии с направлением подготовки дипломированного специалиста. При этом она должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе освоения дисциплин специальности и специализации, а также прохождения студентом производственных практик.

Выпускная работа специалиста выполняется в течение последнего семестра после завершения теоретического обучения. На подготовку и защиту дипломного проекта (работы) должно быть отведено не менее 16 недель.

Темы выпускных работ специалиста разрабатываются выпускающей кафедрой и утверждаются ректором университета. Студент может предложить свою тему выпускной работы с необходимым обоснованием ее разработки.

По представлению выпускающей кафедры приказом ректора университета из числа преподавателей или сотрудников кафедры назначается руководитель выпускной квалификационной работы. Руководителями выпускной работы могут быть также специалисты из других учреждений и предприятий.

Выпускающей кафедре в случае необходимости, предоставляется право пригласить консультантов по отдельным разделам выпускной работы из числа сотрудников вуза или других учреждений и предприятий.

Выполнение дипломной работы (проекта), как правило, осуществляется студентом в вузе с предоставлением ему необходимых

условий для работы. В отдельных случаях работа может выполняться в других научных и проектно-конструкторских учреждениях, на предприятиях и в организациях.

Содержание выпускной квалификационной работы должно учитывать требования ГОС ВПО к профессиональной подготовленности выпускника и включать в себя:

- постановку задачи, формулировку конкретных технических и иных требований или указание объекта и целей исследования;
- техническое задание;
- анализ состояния проблемы;
- выбор и обоснование метода и (или) способа достижения поставленной цели;
- результаты теоретических и инженерных расчетов, моделирования и макетирования, экспериментального исследования и технологической разработки, подтверждающие соответствие достигнутых параметров устройства требованиям технического задания или достижение целей исследования;
- заключение, список цитируемых научных публикаций, в том числе собственных.

3.2. Объем и состав ВКР

Оформление и защита выпускной квалификационной работы специалиста должна соответствовать следующим требованиям:

– объем пояснительной записки должен быть не менее 80 страниц, включая таблицы, рисунки, список использованной литературы и оглавление;

– графический материл должен быть представлен чертежами, обосновывающими новизну разработанной конструкции, выполненных по требованиям ЕСКД в объеме не менее 5 листов формата А1, а также иллюстративных материалов для разделов по технологии, экономике, художественному конструированию и другим в объеме до 4 листов формата А1. Общий объем графического – не менее 9 листов формата А1;

–записка и графический материал должны иметь подписи студента, руководителя дипломного проекта (работы), консультантов и быть утверждены заведующим выпускающей кафедрой;

–защита дипломного проекта (работы) осуществляется в форме авторского доклада, на который отводится примерно 15 минут.

Выполнение ВКР специалиста в форме дипломной работы осуществляется только с целью проведения глубоких теоретических или исследовательских работ.

Решение о возможности выполнения ВКР в форме дипломной работы принимается кафедрой в начале выполнения ВКР и оформляется протоколом.

Объем и содержание пояснительной записки дипломной работы и графического материала может отличаться от вышеприведенных. Данное решение принимают руководитель работы и заведующий кафедрой. Это решение оформляют соответствующим протоколом.

Законченный дипломный проект (работа) представляются студентом на выпускающую кафедру для предварительной защиты. Руководитель представляет на кафедру письменный отзыв, который должен содержать краткую характеристику работы, отмечать степень самостоятельности, проявленную соискателем при выполнении работы, характеристику научной (практической) деятельности соискателя, умение организовать свой труд, наличие публикаций и выступлений на конференциях, их перечень, срок работы соискателя по данной теме. Составляется данная часть отзыва в произвольной форме.

Для достижения достаточно объективного уровня оценки ВКР руководитель оценивает ВКР по предлагаемым критериям. (см. прил. 1).

Выпускная квалификационная работа, допущенная к защите, направляется заведующим кафедрой на рецензию. В качестве рецензента могут привлекаться преподаватели или сотрудники смежных кафедр вуза, а также других вузов, научных организаций и др.

Рецензент оценивает ВКР по предлагаемым критериям (см. прил. 2). Состав рецензентов утверждается ректором университета по представлению заведующего выпускающей кафедрой.

Если кафедра на своем заседании с участием руководителя принимает решение не допускать студента к защите ВКР, то протокол заседания кафедры с этим решением представляется через декана факультета на утверждение ректору вуза.

Порядок защиты выпускной квалификационной работы специалиста определяется Положением об итоговой государственной аттестации выпускников ВлГУ.

4. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТЕПЕНИ МАГИСТРА

Выпускная квалификационная работа магистра (магистерская диссертация) в соответствии с ГОС ВПО должна представлять собой законченную теоретическую или экспериментальную научно-исследовательскую работу, выполненную самостоятельно, связанную с решением актуальной научно-технической проблемы, определяемой спецификой направления подготовки и выбранной магистерской программой направления подготовки.

По решению выпускающей кафедры в качестве магистерской диссертации могут быть приняты опубликованные статьи и научные доклады, в которых излагаются новые научные результаты, полученные автором.

Магистерская диссертация выполняется на базе полученных знаний и практических навыков, полученных студентом в течение всего срока обучения в вузе (4 года - бакалавр, 2 года - магистр), прохождения научно-педагогической практики и научно-исследовательской работы, выполняемой в магистратуре.

Подготовка магистерской диссертации производится в течение последнего 2-го семестра в объеме, устанавливаемом учебным планом.

Темы магистерских диссертаций определяются выпускающей кафедрой в соответствии с магистерскими специализациями и утверждаются ректором университета на основании решения выпускающей кафедры. Магистрант может предложить собственную тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

В процессе подготовки и защиты диссертации магистрант должен продемонстрировать:

- способности к самостоятельному творческому мышлению;
- владение методами и методиками исследований, выполняемых в процессе работы;
- способность к научному анализу полученных результатов, разработке защищаемых положений и выводов, полученных в работе;
- умение оценить возможности использования полученных результатов в научной, преподавательской и практической деятельности.

Научный руководитель магистерской диссертации назначается приказом ректора университета по представлению выпускающей кафедры. В качестве научного руководителя диссертации могут назначаться руководители магистерских программ, научные руководители магистрантов, профессора или доценты выпускающей кафедры, родственных кафедр вуза или научные сотрудники (доктора или кандидаты наук) научных и научно-производственных учреждений.

В случае если магистерская диссертация имеет междисциплинарный характер или связана с тематикой сторонней организации, где проходила научно-исследовательская работа магистранта, выпускающей кафедре предоставляется право приглашения научных консультантов по отдельным разделам работы.

Работа над магистерской диссертацией выполняется магистрантом непосредственно на выпускающей кафедре с предоставлением ему необходимых условий для работы или в научных, научно-производственных организациях, с которыми было связано выполнение научно-исследовательской работы.

Содержание выпускной квалификационной работы должно удовлетворять требованиям ГОС ВПО к профессиональной подготовленности выпускника и включать в себя:

- анализ поставленной проблемы или технического задания, выполненный на основе изучения литературных и патентных источников;

- формулировку задачи научного, научно-производственного или научно-методического направления;
- предложение и обоснование метода или способа ее решения;
- полученные результаты и их критический анализ;
- выводы, рекомендации по использованию полученных результатов в научной, педагогической и практической деятельности, защиту их приоритета и новизны;
- список цитируемых научных публикаций, в том числе собственных.

Оформление и защита магистерской диссертации должны ответствовать следующим требованиям:

- конкретно объем магистерской диссертации не регламентируется, главное – полнота раскрытия темы, решение поставленной задачи, практические и полезные результаты. Однако, выработались определенные рекомендации для ВКР. Минимальный объем магистерской диссертации (без приложений) должен составлять 90 страниц (14-й кегель);
- для защиты диссертация должна сопровождаться демонстрируемым графическим материалом. Главное требование к данному материалу – наглядно и убедительно раскрыть и подтвердить результаты диссертационной работы; в состав графического материала должны входить чертежные разработки, выполненные по ЕСКД, (в объеме четырех листов формата А1) плакатные материалы, иллюстративные листы (6 листов формата А1), отражающие результаты исследований;
- пояснительная записка должна иметь подписи студента, научного руководителя диссертации, консультантов, руководителя магистерской программы и быть утверждена заведующим выпускающей кафедрой;
- защита диссертации на государственной экзаменационной комиссии осуществляется в форме авторского доклада, на который отводится примерно 15 минут.

Завершенная магистерская диссертация представляется студентом для предварительной защиты на выпускающую кафедру. Научный

руководитель представляет письменный отзыв, в котором дается характеристика проделанной работы по всем разделам диссертации, особо отмечая самостоятельность и творческое участие выпускника в проведении исследований. Отзыв также подписывает руководитель магистерской программы.

Магистерская диссертация, допущенная к защите, направляется заведующим кафедрой на рецензию. В качестве рецензента могут привлекаться преподаватели или сотрудники со смежных кафедр вуза или из других вузов, научных организаций и др.

При оценке уровня магистерской диссертации рецензент руководствуется рекомендациями по оценке ВКР. Диссертация представляется рецензенту не менее чем за неделю до ее защиты. Состав рецензентов утверждает ректор.

Порядок защиты магистерской диссертации определяется Положением об итоговой государственной аттестации выпускников ВлГУ.

5. ОФОРМЛЕНИЕ ВКР. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ИЗЛОЖЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ ТЕКСТА РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

5.1. Общие положения

Титульный лист является первым листом расчетно-пояснительной (ПЗ) записки и не нумеруется. Он выполняется на плотной бумаге.

Поле, предназначенное для надписей, ограничивают прямоугольной рамкой размерами 257 × 165 мм, при этом крайние поля сверху и снизу составляют 20, слева – 35, а справа – 10 мм. Надписи выполняют чертежным шрифтом черной тушью или машинописным способом.

ВКР – технический документ, поэтому различные средства украшения титульного листа (надписи разных цветов, художественные шрифты, виньетки и т. п.) излишни.

За титульным листом следует бланк задания на ВКР, который

также не нумеруется. На бланке указываются тема, исходные данные, перечисляются подлежащие разработке вопросы, приводится перечень графического материала с указанием обязательных чертежей и их форматов, даются темы дополнительных разделов проекта и подписи консультантов.

Текст пояснительной записки выполняется в соответствии с ГОСТ 2.105-95 на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210×297 мм).

При оформлении ВКР в текстовом редакторе следует соблюдать следующие параметры: выбранный шрифт должен быть четким и разборчивым (рекомендуется «Times New Roman»), размер шрифта – 14-й, печать через 1.5 интервала.

Названия глав, параграфов, пунктов, подпунктов следует начинать с абзаца, их можно писать более крупным кеглем, чем текст. Допускается выделение интенсивностью (полужирный шрифт).

Текстовые документы могут содержать сплошной текст и разделяться на графы.

Заглавным листом ПЗ, имеющим второй номер, является лист оглавления, оформленный рамкой и основной надписью по ГОСТ 2.104-68. Остальные листы также снабжаются основной надписью и имеют сквозную нумерацию.

Содержание включает в себя номера и наименования разделов и подразделов с указанием номера страницы.

Введение и заключение не нумеруются, все остальные пункты имеют нумерацию (ГОСТ 2.105 и форма 3 ГОСТ Р. 2.101). Новый раздел желательно начинать с новой страницы.

Текст пояснительной записки разделяют на разделы, подразделы, пункты и подпункты.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. В конце номера раздела точка не ставится.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, кото-

рые разделяются точкой. В конце номера подраздела точка не ставится, например

1 Типы и основные размеры

1.1
1.2 } **Нумерация подразделов первого раздела**
1.3

Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела. Номер пункта должен состоять из номера раздела, подраздела и пункта, которые должны разделяться точками, например

3 Методы испытаний
3.1 Аппараты, материалы, реактивы

3.1.1
3.1.2 } **Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела**

Если документ не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится, например

1 Типы и основные размеры

1.1
1.2 } **Нумерация пунктов первого раздела**
1.3

Далее должны располагаться ненумерованные листы с аннотациями к ВКР на русском и иностранном языках. Примеры выполнения аннотаций показаны в прил. 3.

Если раздел или подраздел состоят из одного пункта, они также нумеруется.

Пункты можно разбивать на подпункты и нумеровать 4.2.1.1; 4.2.1.2 и так далее. Цифры, указывающие номера разделов, подразделов, пунктов и подпунктов, не должны выступать за границу абзаца.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны точно и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки следует выполнять с прописной буквы, без точки в конце, не подчеркивая. В заго-

ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

В подчиненных заголовках не допускаются повторения.

Все страницы работы должны быть пронумерованы последовательно арабскими цифрами. Нумерация страниц должна быть сквозной от титульного листа до последнего листа текста, включая иллюстративный материал (таблицы, графики, диаграммы и т.п.), расположенный внутри текста или после него, а также приложения. На титульном листе, который является первой страницей, а также задании на дипломный проект и странице, содержащей оглавление, номера страниц не ставятся, но учитываются при общей нумерации количества листов в переплете.

Сокращения в тексте не допускаются. Исключения составляют:

– общепринятые сокращения мер веса, длины и т.д.;
– общепринятые грамматические сокращения такие как: т.д., т.п., т.е.;
– те сокращения, для которых в тексте приведена полная расшифровка.

В конце пояснительной записки дается заключение по выполненной работе, подводящее итоги разработки и намечающее дальнейшие перспективы. Последним разделом расчетно-пояснительной записки является список литературы. Далее следуют приложения, в которые помещаются перечни элементов к схемам электрическим принципиальным, чертежам общих видов, спецификации, листинги программ, временные диаграммы и т.д.

5.2. Рубрикация пояснительной записки и составление оглавления

Перед написанием пояснительной записки все материалы, полученные в процессе работы над проектом, в соответствии с планом подразделяют на отдельные логически соподчиненные части. Каждую часть снабжают кратким и ясным заголовком, отражающим ее содержание. Заголовки рекомендуется писать строчными буквами чертежного шрифта одинакового цвета с текстом. Точка после заголовка не ставится.

Все разделы ПЗ нумеруют в порядке их расположения арабскими цифрами. Подразделы могут иметь двойную нумерацию в пределах раздела. Объем подраздела, как правило, не должен превышать пятивосьми страниц.

5.3. Изложение текста

Ясность мысли, простота и логичность расположения материала – таковы основные требования к стилю изложения пояснительной записки.

Изложение текста:

– полное наименование изделия должно быть одинаковым на титульном листе, на иллюстрации (чертеже) и при первом упоминании в тексте, а дальше по тексту допускается сокращенное наименование;
– в тексте пояснительной записки все слова должны быть записаны полностью, за исключением т. е. (то есть), и др. (и другие), и пр. (и прочие), и т. п. (и тому подобное), и т. д. (и так далее).

Не допускается:

– применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу, а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
– сокращать обозначения физических величин, если они используются без цифр, за исключением единиц физических величин в заголовках таблиц, формулах (ГОСТ 8.417);
– применение в одном документе разных систем обозначения физических величин. Единица физической величины одного параметра должна быть постоянной во всем тексте;
– сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии (ГОСТ 2.316), а также в данном документе;
– использовать в тексте математический знак минус (–) перед отрицательными величинами, за исключением формул, таблиц и рисунков (слово «минус» следует писать прописью);

– применять знак «D» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»);
– употребление знаков =, №, % и т.д. без числовых значений;
– использование аббревиатур ГОСТ, ОСТ и так далее без регистрационного номера (можно ссылаться, например, на ГОСТ 2.105).

При работе над текстом проекта следует добиваться точного, законченного и в то же время наиболее простого и понятного построения фраз, формулировок и выводов. Необходимо избегать длинных и запутанных предложений. При этом без ущерба для излагаемой мысли повышается эффективность ее восприятия.

В научно-технической литературе приняты неопределенно-личная и безличная формы изложения, подчеркивающие объективный характер явлений и процессов, общепринятый характер действий и решений.

Анализ стилистики курсовых проектов показывает, что некоторые студенты ведут изложение от собственного имени, что попросту неграмотно. Например, пишут, «выбираю материал таким то...», «принимаю равным...», «рассчитываю по формуле...». Многие употребляют обороты с местоимением «мы»: «выбираем транзистор...», «округляем до...», «выбираем схему» и т.д.

Правильно писать в зависимости от времени свершения действия: «следует выбирать...» или «выбрана латунь такая-то...», «принимается равным...» или «принята равным...» и т. д.

5.4. Написание и нумерация формул

Несложные однострочные ненумерованные формулы можно помещать внутри текста. Например:

Период собственных колебаний $T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{\frac{J}{K}}$.

В конце формул и в тексте перед ними знаки препинания расставляют в соответствии с правилами пунктуации, так как формула не нарушает грамматической структуры фразы.

Многострочные, нумерованные формулы, а также формулы с *экспликациями* располагают на середине отдельной строки, причем пробелы, сверху и снизу оставляют достаточными для того, чтобы формула отчетливо выделялась среди текста.

Появляющиеся в формулах новые символы должны быть расшифрованы в экспликации, помещаемой непосредственно под формулой. После формулы перед экспликацией ставят запятую. Первую строку экспликации начинают со слова «где», двоеточие после него не ставят. Расшифровку символов приводят в экспликации в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Если правая часть формулы содержит дробь, то вначале расшифровывают символы числителя, а затем знаменателя. Расшифровку каждого символа дают с новой строки, выравнивая колонку строк по знаку тире, однако допустимо расположение символов в строку. В конце каждой строки ставят точку с запятой, а в конце последней строки – точку. Например:

В случае, когда вынужденная сила изменяется по гармоническому закону, колебания описываются дифференциальным уравнением:

$$\ddot{x} + 2\beta\dot{x} + \omega_0^2 x = f_0 cos\omega t,$$

где β – *коэффициент затухания;*

ω_0 – *собственная частота системы;*

ω – *частота силы.*

В экспликации *расчетной формулы* после текста расшифровки символов необходимо приводить обозначения единиц физических величин, которые от текста отделяют запятой. Например:

Катушка с замкнутым магнитопроводом имеет индуктивность

$$L = (\mu_0 \mu_1 \omega s)/l,$$

где L — индуктивность, Гн; $\mu_0 = 4\pi - 10^{-7}$ *Гн/м;* μ_1 *– относительная магнитная проницаемость ферромагнетика;* ω *– число витков; s – поперечное сечение магнитопровода; l – длина средней линии индукции в магнитопроводе, м.*

Формулы, на которые имеются ссылки в тексте (например, по которым в проекте многократно выполняют расчеты), нумеруют арабскими цифрами. Номер формулы заключают в круглые скобки и по-

мещают у правого края полосы. Для формулы, представляющей собой дробь с горизонтальной чертой как знаком деления, номер формулы выравнивают посередине этой черты.

При ссылке в тексте на формулу указывают ее номер. Например: *«... формуле (7)».*

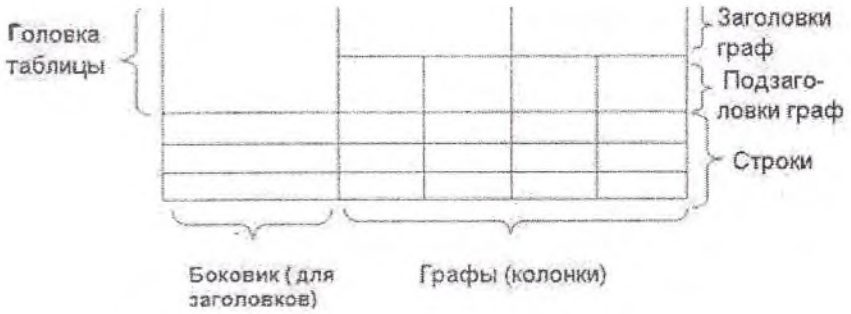
5.5. Таблицы и выводы

По способу оформления табличного материала различают таблицы и выводы.

Таблицей называют цифровой, реже текстовый или иллюстративный материал, сгруппированный в определенном порядке в колонки (графы), разделенные линейками. Важными достоинствами таблицы являются наглядность и компактность.

В таблицы обычно сводят такие данные, которые не поддаются воспроизведению в форме графиков, диаграмм или формул. Основные требования к таблицам: логичность и экономичность построения, удобство чтения, единообразие построения однотипных таблиц.

Таблица обычно состоит из следующих элементов (см. ниже): тематического заголовка, определяющего содержание таблицы; головки, состоящей из заголовков граф; строк – всей остальной части таблицы, у которой левую графу называют боковиком. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.



Цены обмоточных проводов, руб., за 1000 кг

Марка провода	Длина провода, мм				
	0,08	0,16	0,33	0,64	1,30
ПЭЛ	3000	1700	1350	1230	1090
ПЭВ-1	6220	3300	1690	1360	1125
ПЭВ-2	6400	3370	1730	1330	1145

Столбец «номер по порядку» не делают. При необходимости нумерации столбцов номер пишется прямо в строке. 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. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Для сокращения текста заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, установленными ГОСТ 2.321, или другими обозначениями, если они пояснены в тексте, например D – диаметр, h – высота.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Расстояние между строками в заголовках таблицы можно уменьшать до одного интервала. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

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

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

Если в конце страницы таблица прерывается, её продолжение помещают на следующей странице. В этом случае в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию не проводят. Слово «Таблица», её номер и наименование указывают над первой частью таблицы, над

другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием ее номера. При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название таблицы помещают только над первой частью таблицы.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, её делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют головку и боковик. При делении таблицы на части допускается её головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруются арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Все таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавления перед цифрой обозначения приложения, например, «Таблица А.1».

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте, при ссылке слово «таблица» с указанием её номера пишут полностью.

Если в графе таблицы помещены значения одной и той же физической величины, т. е. значения имеют одну размерность, то обозначение единицы физической величины указывают в заголовке (подзаголовке) этой графы.

Все таблицы в проекте нумеруют в пределах раздела арабскими цифрами. Основные заголовки в головке и в боковике пишут с прописной буквы, а подчиненные, расположенные ниже объединяющего их заголовка, – со строчной.

5.6. Патентно-информационное исследование

При выполнении ВКР перед студентом ставится цель усовершенствовать или модернизировать машину, механизм, оборудование или технический процесс. Это возможно только после проведения поиска

- изучения предшествующего опыта создания и усовершенствования аналогичного механизма. Наилучший результат дает проведение патентного поиска, который позволяет создать что-то новое, сделать изобретение.

Основной целью проведения патентного поиска является определение уровня развития техники и новизны имеющегося технического решения. При этом в процессе поиска определяется, как решалась данная задача ранее, какие технические решения защищены авторскими свидетельствами и патентами и каковы перспективы разработки темы.

Отличия патентной документации от любой другой информации заключаются в следующем:

– она содержит конкретные данные о техническом решении;
– имеет единообразные графические обозначения и полноту изложения описания сущности технического решения;
– содержит критическую оценку прототипа или предшествующего уровня техники;
– содержит достоверную информацию, так как патентная документация проверяется экспертизой на новизну, изобретательский уровень и промышленное применение.

В связи с большим объемом информации, содержащейся в каждом описании, различают несколько видов патентного поиска:

1) тематический;
2) именной;
3) нумерационный;
4) поиск патентов-аналогов;
5) поиск для выявления патентных прав.

При выполнении дипломного проектирования практически используется только тематический поиск, который представляет собой поиск изобретений по определенной теме или относящихся к объектам аналогичного назначения, или обеспечивающих достижение определенного результата.

Этот подраздел начинается со слов: "В результате патентного поиска были выявлены следующие изобретения:

1. А.с. №_____, "Название изобретения"

Краткое описание сущности изобретения.

2. А.с. №_____…

3. Патент №_____ "Название изобретения"

Краткое описание необходимо проиллюстрировать; рисунки позволят понять соединение отдельных узлов, механику, принцип действия и технологию. В приложении можно разместить некоторые описания изобретений.

Последний подраздел под названием "Выводы" содержит критический анализ отобранных изобретений, выявление в них положительных и отрицательных сторон, сравнительный анализ отдельных изобретений между собой. Общая характеристика нескольких изобретений по отдельному направлению дает представление об уровне развития техники и тенденции ее будущего развития.

В разделе "Патентный поиск" необходимо отразить уровень развития техники с использованием найденных описаний изобретений.

При оформлении раздела рекомендуется следующий порядок описания:

– предмет поиска;
– область поиска;
– глубина и страны поиска;
– место проведения поиска;
– результаты поиска;
– выводы.

Первые четыре элемента этого перечня можно объединить в один подраздел с общим названием "Описание предмета, области и глубины поиска". Результаты поиска необходимо оформить в виде отдельного подраздела с названием "Результаты патентного поиска".

Глубина патентного поиска определяется руководителем, но она должна быть не менее 10 лет, начиная с года выполнения дипломного проекта.

Страны, по которым проводится патентный поиск, также определяются руководителем проекта.

На основании изучения патентных материалов следует дать описание нескольких наиболее интересных патентов (авторских свидетельств), провести их анализ и дать оценку возможности их использования.

В заключении патентного исследования формулируются выводы, в которых должно быть отражено:

- имеется ли патентный формуляр на изделие-аналог, и по каким странам оно является патентно-чистым;
- как скажется на патентной чистоте изделия-аналога проведенная в ВКР модернизация;
- целесообразность заимствования того или иного выявленного изобретения и проведения его конструкторской разработки или возможность разработки совершенно нового решения конструкции;
- какое место занимает выбранный аналог на отечественном или зарубежном рынке аналогичных изделий, его преимущества и недостатки;
- какое техническое направление в работе над темой выбирается на основании изученных материалов.

На всю просмотренную литературу при работе над данным разделом необходимо сделать соответствующие ссылки в тексте и занести её в список использованной литературы.

5.7. Проектно-конструкторский раздел

В данном разделе обосновывается и подтверждается расчетными методами выбор технического решения.

Это могут быть расчёты:

- элементов и узлов;
- кинематические;
- прочностные;
- статических характеристик;

- динамических характеристик;
- электронных схем и отдельных деталей и узлов;
- по оптимизации параметров;
- метрологические и точностные;
- надежности с обоснованием выбора покупных и комплектующих элементов;
- размерных цепей и др.

При выполнении проектно-конструкторских работ необходимо ориентироваться на использование современных материалов, современный уровень элементной базы, современные методы и средства обработки измерительной информации, технологии изготовления, анализ экономической целесообразности, требования по охране окружающей среды и другие, необходимо также широко использовать САПР и вычислительную технику.

В этом же разделе приводится краткое описание конструкции и функционирования изделия, а также разрабатываются и обосновываются методы испытаний на соответствие требованиям технического задания.

Объём данного раздела пояснительной записки для проектов конструкторского и технологического профиля должен быть не менее 50 % общего объёма записки. Для ВКР исследовательского профиля объем данного раздела определяется требованиями технического задания и руководителя.

5.8. Исследовательский раздел

Исследовательский раздел предусматривает углубленное изучение, анализ или оригинальный расчет одного из узлов объекта разработки, как правило, того, в котором заключается новизна.

Исследование может проводиться на основании методик, рекомендаций или публикаций в технической литературе и иметь аналитический характер, представлять собой оптимизацию параметров, широкое использование моделирования, а также экспериментальный характер, если эксперименты выполнены студентом или при его непосредственном участии.

Область исследования может относиться и к методикам испытаний или контроля, а также к оригинальным новым технологическим процессам.

Исследовательский раздел должен отражать умение дипломника работать с техническими монографиями и периодикой, его владение фундаментальными дисциплинами, техническую эрудицию, а также глубину разработки темы.

Объем данного раздела для ВКР должен соответствовать квалификации.

5.9. Технологический раздел

В этом разделе пояснительной записки должна быть представлена разработка технологического процесса изготовления одной из деталей, как правило, из того узла изделия, где имеет место новое конструкторское решение, или может быть представлена разработка технологического процесса сборки указанного узла.

Данный раздел может быть выполнен в соответствии с программным продуктом системы автоматизированного проектирования технологических процессов «Вертикаль V4» или по методике, приведенной ниже.

Данный раздел начинается с изучения конструкции детали (узла) и её назначения.

При анализе сборочного чертежа изделия и чертежа детали (узла) даётся описание назначения самой детали (узла), устанавливаются основные поверхности детали, анализируются требования правильности их взаимного расположения (параллельность, перпендикулярность и т.д.), а также требования по точности, твердости, шероховатости, защитные покрытия и технические требования, записанные в чертеже.

В результате должны быть определены размеры, поверхности и требования, имеющие основное значение для функционирования и второстепенное. Далее выполняется анализ технологичности конструкции (узла). Рассматриваются отдельные элементы (поверхности). При этом анализируются правильность применения баз, простановки размеров, возможность расширения допусков и т.п.

Цель анализа - выявление возможности корректировки чертежа с целью повышения технологичности.

Затем на основании годового (или общего) объема выпуска изделия, который должен быть записан в техническом задании, и сложности изделия определяется тип производства, а для серийного и массового производства рассчитывается количество деталей в партии с целью организации статистического контроля.

Дальнейшая рекомендуемая последовательность выполнения раздела следующая.

Разрабатывается маршрутный технологический процесс. Излагается и обосновывается план обработки (сборки) с определением типа оборудования.

Техпроцесс должен отвечать последним достижениям в используемой технологии с применением современного высокопроизводительного оборудования.

Выбирается заготовка, при этом рассматриваются возможные варианты и из них выбирается наиболее экономичный с учетом серийности изготовления, применения наиболее прогрессивного вида заготовки и обеспечения точности изготовления.

На поверхности, согласованные с консультантом по технологической части, аналитическим методом рассчитываются припуски на обработку. Для одной операции подробно рассчитывается режим обработки и нормы времени, для других операций расчет ведется справочно-табличным методом.

Составляются технологические карты обработки детали, которые используются стандартные и берутся на том предприятии, где выполняется проект, допускается самостоятельно вычерчивать карты. Технологические карты подшиваются в приложении.

В тексте записки приводятся итоговые результаты нормирования операций, указывается трудоемкость изготовления всей детали, а также по видам обработки, например трудоёмкости механической обработки, термообработки и т.д.

Раздел заканчивается расчетами и обоснованием выбора кон-

струкции одного из видов оснастки, которым может быть штамп, пресс-форма, режущий или мерительный инструмент, приспособление для механической обработки, сборки или контроля.

Объем данного раздела составляет примерно 15 % пояснительной записки.

5.10. Художественное конструирование и эргономика

Данный раздел обязателен для проектов, в которых разрабатываются товары народного потребления, изделия и приборы технического назначения, но не скрытые в корпусах изделий или устройств, а также изделия, продающиеся на рынке как комплектующие.

Данный раздел может не выполняться в ВКР, где разрабатываются приборы или блоки, входящие в другое изделие и являющиеся при эксплуатации закрытыми, например лентопротяжные механизмы магнитофонов, датчики, электронно-механические блоки и т.п.

Наличие или отсутствие данного раздела обязательно оговаривается в задании на ВКР.

Вначале рассматриваются аналоги промышленных образцов по справочникам, каталогам, рекламным материалам, изобретениям на промышленные образцы, литературным источникам, проводится их анализ, делаются выводы.

Далее излагаются вопросы композиционного решения, формообразования, пропорционирования, цветового и стилевого решений, декора и т.п. Должны быть освещены вопросы выбора материалов деталей внешнего оформления, их декоративной обработки, изложены кратко особенности изготовления некоторых значащих для внешнего восприятия деталей.

Должен быть выполнен эргономический анализ изделия, в результате которого обосновывается степень согласования конструктивных и функциональных особенностей изделий с возможностями человека.

Дается оценка организации действий человека, систем управления, органов контроля и сигнализации, удобства ремонта и обслуживания, рассматриваются человеческие требования и человеческий фактор. Даются эргономические характеристики приборов: форма шкалы и её соответствие необходимой точности считывания показаний; выполнение надписи на шкалах (чёткость очертаний букв и цифр, их читаемость, контраст с фоном, цветовое решение индикаторов), выделение оптимальных, предупреждающих, опасных зон режима работы; соответствие движений стрелок индикатора направлению движения частей машин или органов управления.

Объём данного раздела ВКР примерно 5 – 10 % пояснительной записки.

Разделы *по экономике, охране труда и окружающей среде* выполняются по методическим указаниям соответствующих кафедр.

5.11.Титульный лист

Титульный лист к ВКР оформляется на типовом бланке согласно ГОС ВПО или на бланке, установленном в данном году в университете или на кафедре.

Тема ВКР указывается в полном соответствии с формулировкой, записанной в приказе по университету, утверждающем тему и руководителя проекта.

Фамилии, инициалы студента, руководителя проекта, консультантов и заведующего кафедрой проставляются в скобках в правой части титульного листа.

В строках под словом «консультанты» указывается наименование разделов ВКР, например:

– технологический;

– экономический;

– охрана жизнедеятельности (экология).

После наименования раздела должна следовать подпись консультанта.

Консультанты подписывают титульный лист ВКР после завершения студентом всех работ по соответствующему разделу.

5.12. Техническое задание

Задание на ВКР оформляется на типовом бланке, установленном в ВлГУ или на кафедре, должно содержать самые основные показатели разработки ВКР. Задание утверждают руководитель ВКР и заведующий кафедрой.

В данном разделе приводятся развернутые требования к объекту разработки в отличие от требований, записанных в задании на бланке. Техническое задание (ТЗ) - основной документ, на основании которого ведется разработка объекта в ВКР или исследование. ТЗ разрабатывается в начале работы над проектом совместно с руководителем проекта.

Основными разделами ТЗ могут быть следующие:

– назначение и область применения;
– тактико-технические требования (например, исполнение объекта проектирования, размеры, масса, измеряемые параметры, метрологические характеристики, внешние воздействующие факторы, параметры окружающей среды и др.);
– показатели надежности, долговечности, ремонтопригодности;
– требования к стандартизации и унификации;
–эстетические и эргономические требования;
– требования к патентной чистоте;
– специальные требования к изделию;
– технико-экономические показатели;
– требования по транспортированию и хранению;
– гарантийные обязательства.

5.13. Аннотация

Аннотация представляет собой краткую характеристику выполненной работы, она содержит краткое изложение принципиальных решений, а также отличительных особенностей разработанной конструкции или технологического процесса, перечень и характеристику представленных материалов.

Объем аннотации - не более одной страницы машинописного текста на каждом языке (русском и иностранном).

5.14. Ссылки на литературу

Список должен содержать перечень источников, использованных при выполнении проекта, на которые есть ссылка в пояснительной записке.

Сведения об источниках необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 -84.

Источниками являются:

- техническая литература;
- патенты (авторские свидетельства);
- стандарты;
- проспекты фирм, официальные рекламные материалы фирм;
- методические указания, изданные в ВлГУ и других вузах страны.

В перечне источники располагаются в алфавитном порядке.

При разработке проектов, создании научных трудов и тому подобного широко используют различные литературные источники. Из них заимствуют теоретические положения, результаты экспериментальных исследований, методы расчета, цитаты, справочные данные и др. Принято указывать источники заимствования, т. е. делать на них ссылки, позволяющие читателю познакомиться с этим источником при критическом разборе работы или для углубления своих знаний в данной области.

Ссылку на литературный источник в тексте сопровождают порядковым номером, под которым этот источник включен в общий указатель (список) литературы. Номер источника в тексте заключают в прямые скобки.

Например:

Кинематический расчет редуктора начинают [5] с определения кинематических пар.

Ссылка на литературный источник является обязательной. Но встречаются проекты, в которых буквально перед каждой формулой

имеется ссылка на литературный источник. При расчете ссылку на источник, из которого заимствован метод расчета, следует делать только один раз в начале расчета.

При ссылке на литературный источник можно не приводить в проекте схемы, диаграммы, характеристики, формулы и другое, которые используются при расчетах или описываются в тексте.

Не следует делать ссылки на источник при использовании общеизвестных формул или ясных теоретических положений. Необходимо ссылаться на источник при заимствовании эмпирических формул, полученных опытным путем рекомендаций.

В указатель (список) литературы, снабженный заголовком «Литература», включают все использованные при работе над проектом источники. Источники следует располагать в порядке появления первых ссылок на них в тексте.

Сведения о книгах должны включать фамилию и инициалы автора, заглавие книги, место издания, издательство, год издания и количество страниц. Фамилию автора следует указывать в именительном падеже. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилию и инициалы только первого из них и слова «и др.». Заглавие книги следует приводить в том виде, в котором оно дано на титульном листе. Наименование места издания необходимо приводить полностью в именительном падеже. Допускается сокращение названий следующий городов: Москва (М.), Ленинград (Л.), Санкт-Петербург (СПб.), Нижний Новгород (Н. Новгород), Ростов-на-Дону (Ростов н/Д).

1. К. Одуан, Б. Гино. Измерение времени. Основы GPS. – М.: Техносфера, 2002. – 400 с. – ISBN 5-94236-046-7.

Номер ISBN указывается для всех изданий, вышедших после 1990 г.

Если на титульном листе книги автор (авторы) не указан (справочники, коллективные труды и т. п.), но указан редактор, то ссылку начинают с названия книги, затем приводят инициалы и фамилию редактора, а дальше указывают те же элементы и в той же последовательности, что и при ссылке на книгу под фамилией автора. Например:

Справочник по интегральным микросхемам / Под ред. Б. В. Тарабрина. - М.: Энергия, 1980. – 234 с.

Сведения о статье из журнала (или другого периодического издания) должны включать фамилию и инициалы автора, заглавие статьи, наименование журнала, наименование серии (если таковая имеется), год выпуска, номер журнала. Например:

1. Бараев Т. Кремлевские часы // Мои часы. – 2009. – № 2 – 76 – 86 с.

Сведения о промышленных каталогах, прейскурантах и других подобных документах должны включать заглавие, вид документа, город, организацию, выпустившую документ, год выпуска.

6. ОФОРМЛЕНИЕ ИЛЛЮСТРАТИВНО-ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

6.1. Нумерация, размещение рисунков в тексте и ссылки на них

В пояснительной записке проекта иллюстрацию независимо от ее содержания (схема, чертеж, диаграмма, фотография) называют рисунком. Другие обозначения иллюстрации, например черт. 2, фот. 2 и т. п., не допускаются.

Рисунки нумеруют в порядке их расположения в тексте: рисунок 1, рисунок 2 и т. д. Применяется сквозная нумерация в пределах раздела. Рисунки выполняют на том же листе, что и основной текст, с помощью карандаша или туши, допускается выполнение на отдельных страницах или вклейках большого формата. Такие листы включают в общую нумерацию страниц.

Рисунок нужно помещать около текста, в котором впервые о нем упоминается. Но это указание не препятствует объединению нескольких рисунков на листе формата А4, которые по возможности нужно стремиться размещать ближе к тексту. Рисунки необходимо помещать так, чтобы их можно было рассматривать, не поворачивая записку. Если

такое размещение затруднено, рисунки располагают так, чтобы для их рассмотрения записку надо было бы повернуть по часовой стрелке.

Ссылку на рисунок рекомендуется не оформлять отдельным предложением, которое иногда лишь дублирует подпись к рисунку, а ставить в текст на место, удобное для перерыва в чтении, в виде заключенных в круглые скобки слова «рисунок» и номера рисунка.

Если ссылка делается на рисунок, отдаленный от места, где он упоминается, например вторично, следует дополнительное сокращение «см.».

6.2. Оформление рисунков и подписей к ним

Количество иллюстраций в проекте определяется его содержанием и должно быть достаточным для того, чтобы придать изложению ясность и конкретность, помочь читателю полнее и глубже понять его содержание.

Между рисунком и текстом должна существовать органическая связь: рисунок дополняет и обогащает текст, а текст разъясняет рисунок. В проекте рисунки (чертежи, схемы и т. п.) выполняют научно-познавательные функции, и их графика должна соответствовать комплексу государственных стандартов, входящих в единую систему конструкторской документации (ЕСКД).

Рисунки при необходимости могут иметь *наименование* и *поясняющие данные* (подрисуночные подписи). Наименование помещают над рисунком, поясняющие данные – под ним. Номер рисунка указывают перед поясняющими данными, после слова «рисунок», например рисунок 5 и т.п.

В ВКР, как и в других научно-технических трудах, рекомендуется избегать текстовых надписей на рисунках. Элементы рисунка обозначают цифрой посредством линии-выноски, которая одним своим концом упирается в обозначаемый элемент. Цифровые обозначения поясняют в тексте или под рисунком.

6.3. Основные сведения о диаграммах

Диаграммы, называемые также графиками, представляют собой наиболее удобный и наглядный способ представления информации о функциональных зависимостях. Для повышения информативности диаграммы необходимо изготовлять по общепринятым правилам (ГОСТ 2.319-81).

В диаграмме без шкал оси координат заканчивают стрелками, указывающими направления возрастания значений величин. Символы, откладываемые на осях величин, пишут вблизи стрелок вне поля диаграммы.

Линию функциональной зависимости (кривую) выполняют примерно вдвое толще, чем линии осей.

Диаграммы, используемые для расчетов, обычно имеют координатную сетку (рис. 6.1, *б*), шаг которой соответствует масштабу шкал осей. Линии координатной сетки выполняют примерно вдвое тоньше, чем линии осей.

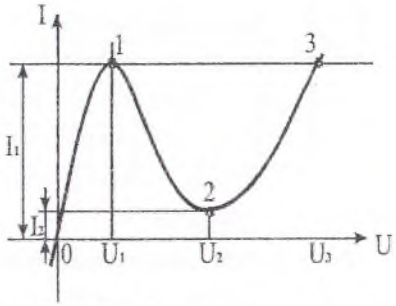


Рисунок 6.1.а Диаграмма для информационного изображения функциональной зависимости

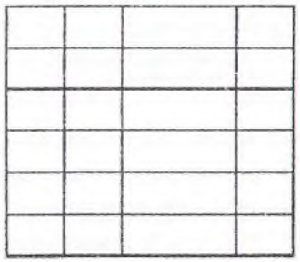


Рис. 6.1.б Правильно выполненная координатная сетка: толщина линии осей – S, толщина линий сетки – S/2

Числа на шкалах пишут за пределами рамки диаграммы, обязательно указывая первое и последнее числа шкалы. Числа проставляют равномерно, причем количество чисел на шкалах должно быть уме-

ренным (рис. 6.2). Если числа проставлены плотно, то они зрительно сливаются. Если же шкала оцифрована редко, то пользование диаграммой затруднено из-за необходимости вычислять промежуточные значения шкалы.

В диаграмме со шкалами символы откладываемых на осях величин помещают у середины шкалы с ее внешней стороны, а единицы измерения величии указывают в конце шкалы между предпоследним и последним числами (рис. 6.3), причем при недостатке места допускается не наносить предпоследнее число. Если же указаны наименования откладываемых по осям величин, то их единицы измерения наносят вместе с наименованием после запятой.

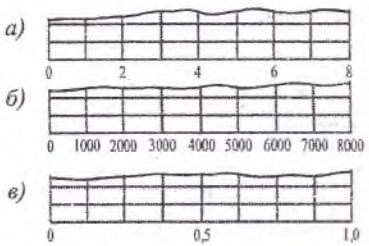


Рис. 6.2. Шкала диаграммы: построена правильно (*а*), шкалы построены неудачно, проставлены лишние числа (*б*); недостаточно чисел (*в*)

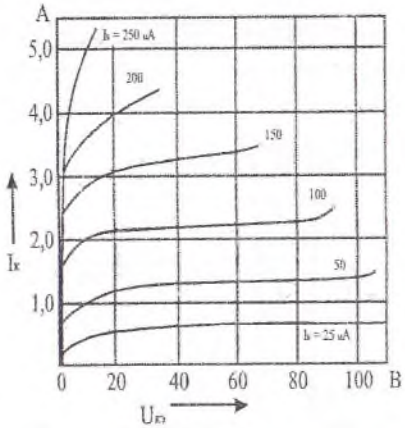


Рис. 6.3. Выходные характеристики

6.4. Экспериментальные диаграммы и осциллограммы

В дипломных проектах и работах с экспериментальным разделом обычно имеются экспериментальные диаграммы и осциллограммы,

содержащие информацию об основных результатах экспериментального исследования.

Экспериментальные диаграммы строят по точкам, каждая из которых фиксирует результат одного измерения (или среднего из серии).

Для обозначения точек применяют различные условные знаки (рис. 6.4), которые на диаграмму наносят так, чтобы результат измерения совпадал с центром тяжести знака. Правый на рис. 6.4. знак применяют, когда хотят показать дисперсию измеряемой величины. Расстояние от центра знака до горизонтального штриха равно среднему квадратичному отклонению. Условные знаки не должны перечеркиваться линиями координатной сетки и кривыми.

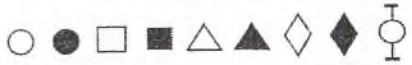


Рис. 6.4. Знаки, рекомендуемые для показа точек на экспериментальных диаграммах

Показ точек на экспериментальной диаграмме обязателен. По количеству точек, их расположению относительно наиболее вероятного хода экспериментальной кривой на основе теоретических представлений можно сделать выводы о достаточности частоты измерений, соответствии точности приборов эксперименту, правильности метода эксперимента, характере погрешности и т. д.

В системах функциональные зависимости часто отображают гладкими кривыми. Но из-за погрешностей измерений некоторые точки или даже большинство их оказываются вне гладкой кривой. Поэтому неправильно проводить кривую через все точки, так как возникает неопределенность в ее проведении. Можно полагать, что с наибольшей вероятностью истинную функциональную зависимость отображает та кривая, от которой суммарные отклонения ординат точек, лежащих над кривой и под кривой, равны.

Если на диаграмме изображают две кривые и более, то для каждой кривой точки обозначают своими знаками, чтобы принадлежность точек была очевидна.

Осциллограммы при исследованиях обычно получают фотографи-

рованием с экрана осциллографа, снабженного координатной сеткой. Обработка осциллограммы при этом минимальна и сводится к указанию цены деления или нанесению на осциллограмму цифровых шкал.

Однако в студенческой исследовательской практике фотоспособ получения осциллограмм мало распространен. Чаще осциллограммы рисуют на кальку, накладывая ее на экран осциллографа. С полученного этим способом оригинала затем снимают копию на лист кальки стандартного формата А4.

Осциллограмму следует снабжать координатной сеткой (рис. 6.5), на которой выделяют линию развертки (ось абсцисс), совмещенную при потенциальном входе осциллографа с одной из горизонтальных линий координатной сетки экрана. Цифровые шкалы на осциллограммы наносят так же, как и на диаграммы.

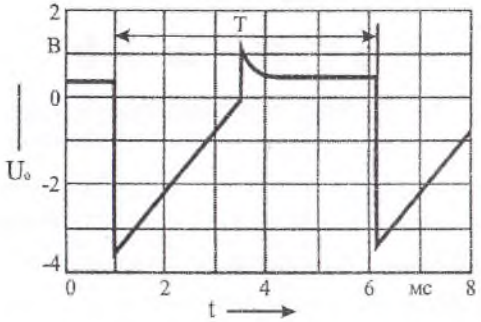


Рис. 6.5. Пример построения диаграммы

При регистрации периодического процесса на осциллограмме показывают интервал, превышающий период, причем слева должна быть видна часть предыдущего периода, а справа – часть следующего.

7. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ЧЕРТЕЖЕЙ ВКР И ПРАВИЛА ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

7.1. Размещение чертежей на бумажном листе

Форматом чертежа называют размер обрезанного листа бумаги, на котором выполнен чертеж (см. таблицу).

Рекомендуемые форматы

Формат	А0	А1	А2	А3	А4
Размеры сторон формата, мм	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297

Примечание. При необходимости допускается применять формат А5 с размерами сторон 148×210 мм

Листы формата А1 можно делить (не разрезая) на более мелкие форматы, разграничивая их тонкими линиями обреза или делительными штрихами длиной 7 – 10 мм, наносимыми на углах выделяемых форматов (рис. 7.1). Внутри формата проводят рамку, оставляя с трех сторон поля шириной 5 мм, а с четвертой стороны, которой чертеж может вставляться в корешок при брошюровании,— поле шириной 25 мм.

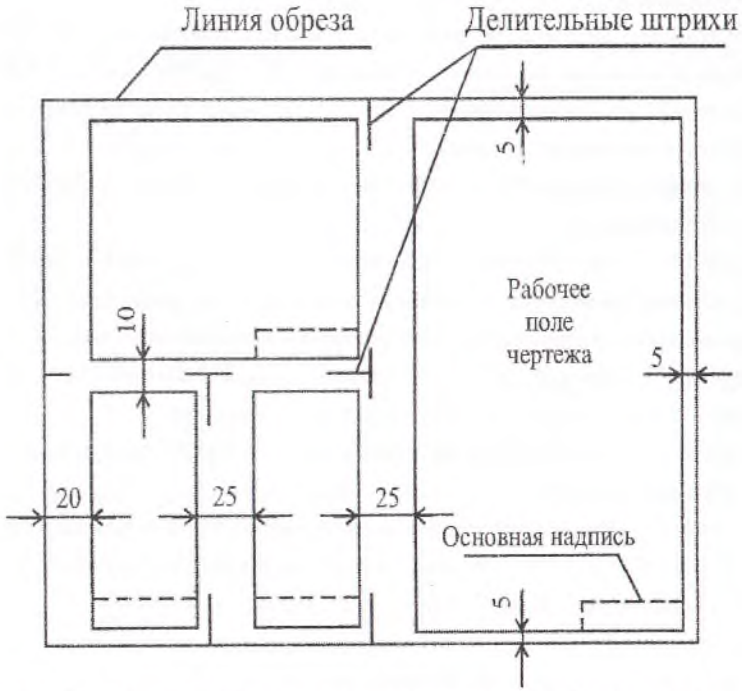


Рис. 7.1. Выделение форматов и нанесение рамок на бумажном листе

При рассматривании чертежа поле для брошюрования должно находиться слева от рабочего поля. У формата А4 поле для брошюрования оставляют на длинной стороне.

Выбирая формат и масштаб, следует учитывать, что нормально заполненным считают такой чертеж, на котором графические изображения занимают не менее 75 % его рабочего поля.

7.2. Основные надписи

Содержание, расположение и размеры граф основных надписей на чертежах, схемах и текстовых документах установлены ГОСТ 2.104-68. Основные надписи располагают в правом нижнем углу конструкторских документов, на листах формата А4 – вдоль короткой стороны листа.

Основную надпись на чертежах и схемах выполняют по форме 1, на первом и заглавном листе текстовых конструкторских документов – по форме 2, на последующих листах текстовых конструкторских документов – по форме 2а (рис. 7.2).

В графах основной надписи (номера граф на формах заключены в скобки) указывают:

в графе 1 – наименование изделия (детали, сборочной единицы и т.д.), а также документа в именительном падеже единственного числа. Например, редуктор, схема электрическая принципиальная;

в графе 2 – обозначение документа по ГОСТ 2.201-80 (заполнение в документах курсового проекта определяет кафедра);

в графе 3 – обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей);

в графе 4 – литера документа по согласованию с руководителем, но обычно это буква «Э», т.е. этап эскизного проектирования. При очень хорошей отработке конструкции допускается литера «Т»;

в графе 6 – масштаб;

в графе 7 – порядковый номер листа;

в графе 8 – общее количество листов документа.

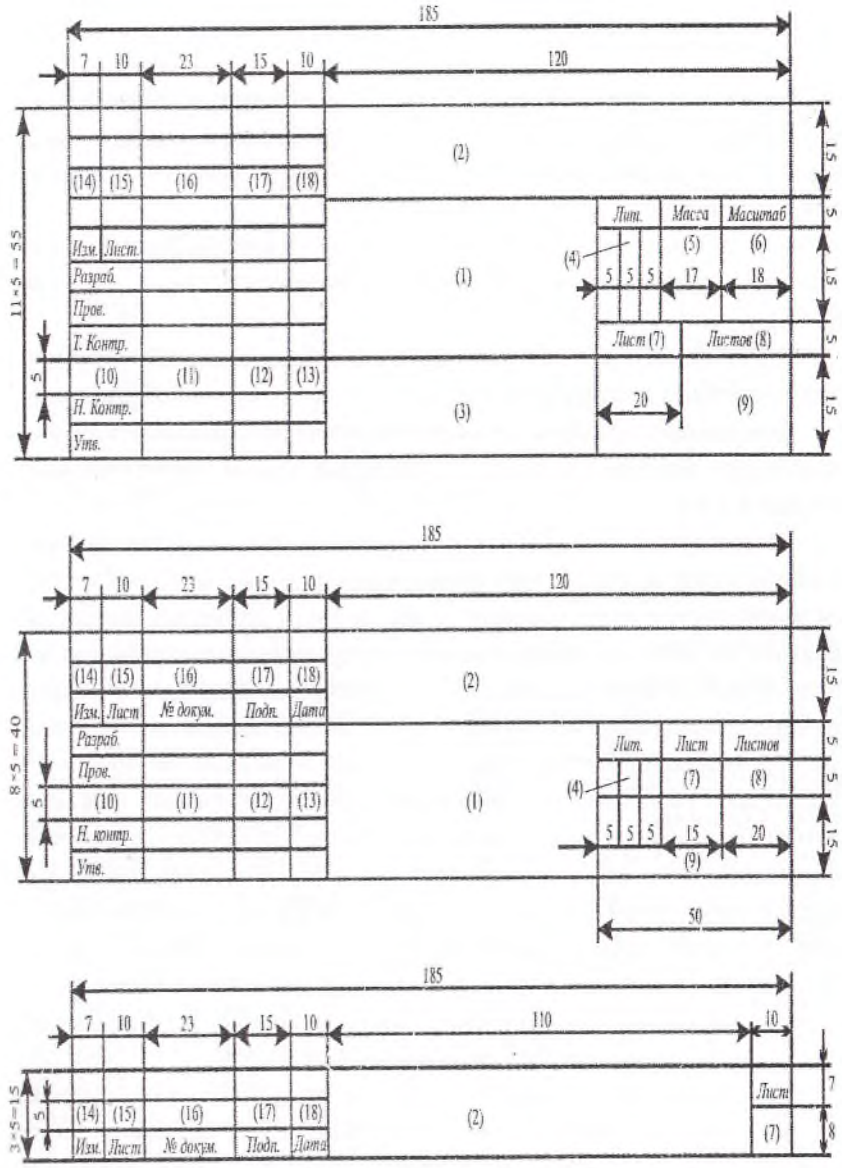


Рис. 7.2. Основные надписи

7.3. Выполнение чертежей и схем

Правила построения и выполнения схем установлены стандартами ЕСКД (ГОСТ 2.701-76, 2.705-75). Чтобы правильно и быстро начертить принципиальную схему, необходимо знать следующие основные правила.

1. Все элементы ЭУ (ЭРЭ и ИМС) на схеме изображают в виде условных графических обозначений, установленных в стандартах ЕСКД.

2. Условные графические обозначения изображают в размерах, установленных в стандартах на условные графические обозначения.

Допускается размеры условных графических обозначений увеличивать при вписывании в них поясняющих знаков (обозначения микросхем и т.п.).

Графические обозначения элементов и соединяющие их линии электрической связи следует располагать на схеме так, чтобы обеспечить наилучшее представление о структуре и действии. Линии связи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков и иметь наименьшее количество изломов и пересечений. Расстояние между соседними параллельными линиями связи должно быть не менее 3 мм.

Наглядность, удобочитаемость схемы – важные ее достоинства. Хаотичное расположение элементов схемы, неудачная трассировка линий связи между ними с большим числом поворотов и пересечений, нетрадиционное изображение типовых схем – все это делает схему труднопонимаемой. Напротив, схемы, у которых условные обозначения элементов, линии связи выровнены по горизонтали и по вертикали, трассы линий связи проложены экономно, легко читаются и их действие понимается значительно быстрее. На рис. 7.3 показан фрагмент неправильно и правильно вычерченной схемы.

Графические обозначения элементов следует выполнять линиями той же толщины, что и линии связи. Линии связи выполняют толщиной от 0,2 до 1,0 мм в зависимости от формата схем и графических обозначений. Рекомендуемая толщина линий от 0,3 до 0,4 мм.

Ниже приведены основные правила выполнения электронных

схем, которые вызывают наибольшие сложности у студентов.

В соответствии с ГОСТ 2.751-73 в узлах электрической связи необходимо показать точки в виде зачерненных кружков. Особенно важно отчетливо показывать точки в местах пересечения линий.

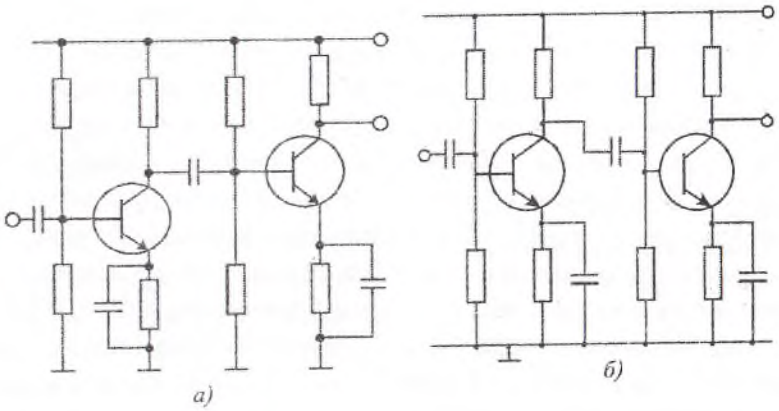


Рис. 7.3. Элементы схемы не выровнены по горизонтали, изображение каскадов разное, ненужные повороты линий связи (*а*), элементы схемы размещены и соединены рационально (*б*)

Порой бывает трудно понять действие ЭУ только потому, что на небрежно изготовленной схеме (в особенности на ее копии) в месте пересечения линий нет отчетливо видимых точек и неясно, имеются ли между ними электрические связи.

Экспериментальный макет ЭУ, собранный по схеме, на которой ошибочно нанесена всего одна такая точка, окажется неработающим, и потребуется время, иногда значительное, чтобы установить причину его бездействия. Несомненно, с хорошо видимыми точками схема более рельефна и читается легче. Указанные ошибки исключаются, если в соответствии с ГОСТ 2.751-73 на схеме применять только Т-образные соединения.

При изготовлении схем, имеющих входы и выходы, входы, как правило, располагают слева, а выходы – справа. На полной принципиальной схеме ЭУ, вычерчиваемой обычно на листе ватмана, могут

быть отображены конструктивные особенности устройства: показано разбиение схемы по платам, даны условные обозначения видов соединений (соединители, клеммы, переключатели и т.п.), указаны механические связи между электрическими элементами, способы регулирования параметров элементов, применение экранирования. Вычерчивая схему, следует предусматривать около условных обозначений элементов место для записи их позиционных обозначений. Практика показывает, что не удается удовлетворительно вычертить полную принципиальную электрическую схему ЭУ, имея ее фрагменты в виде схем входящих в нее функциональных элементов. Нужен черновой набросок полной схемы, ее эскиз. Часто автора схемы устраивает только второй или даже третий эскиз. Ситуация для творчества обычная.

Для быстрого нахождения упоминаемых в тексте элементов, на схеме принята *позиционная система* их нумерации (ГОСТ 2.702-75). По этой системе порядковые номера элементам схем следует присваивать начиная с единицы в пределах каждого вида элементов (резисторы, конденсаторы, полупроводниковые приборы и т.д.), которым на схеме дано одинаковое буквенное обозначение, например R1, R2, R3; C1, C2, C3 и т.д. Порядковые номера присваивают в соответствии с последовательностью расположения элементов на схеме сверху вниз в направлении слева направо (рис. 7.4).

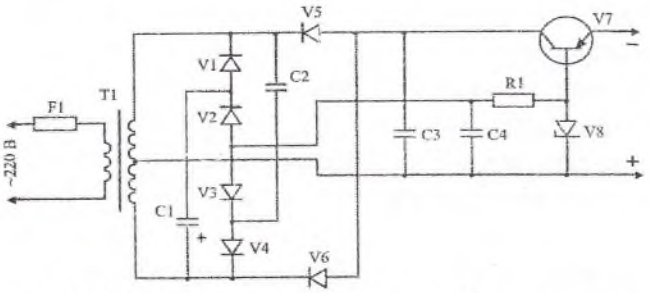


Рис. 7.4. Нумерация элементов на схеме стабилизированного источника постоянного напряжения

Позиционные обозначения проставляют на схеме рядом с условными графическими обозначениями элементов с правой стороны или над ними.

Около условных графических обозначений элементов допускается указывать номиналы резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности, а также маркировку электровакуумных, ионных, полупроводниковых приборов и микросхем (рис. 7.5).

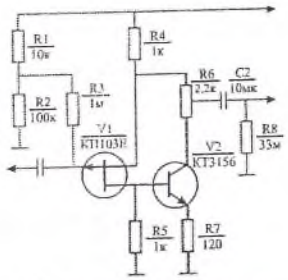


Рис. 7.5. Пример записи номиналов резисторов, конденсаторов и маркировки транзисторов на схеме усилителя

Для разгрузки принципиальной схемы от излишних надписей применяют упрощенный способ обозначения единиц измерения величин (ГОСТ 2.702—75):

Сопротивлений

от 0 до 999 Ом	– без указания единицы измерения;
от $1 \cdot 10^3$ до $999 \cdot 10^3$ Ом	– в килоомах с обозначением единицы измерения строчной буквой “к”;
от $1 \cdot 10^6$ до $999 \cdot 10^6$ Ом	– в мегаомах с обозначением единицы измерения прописной буквой “М”;
свыше $1 \cdot 10^9$ Ом	– в гигаомах с обозначением единицы измерения прописной буквой “Г”.

Емкостей

от 0 до $9999 \cdot 10^{-12}$ Ф	– в пикофарадах без указания единицы измерения;
от $1 \cdot 10^{-8}$ до $9999 \cdot 10^{-6}$ Ф	– в микрофарадах с обозначением единицы измерения строчными буквами “мк”.

В условных обозначениях резисторов могут быть нанесены символы, показывающие номинальную мощность резисторов.

Если для принципиальной схемы разработан перечень элементов, то дополнительную информацию на схеме не помещают.

7.4. Перечень элементов принципиальной схемы

Данные об элементах принципиальной схемы, полученные в результате электрического расчета и выбора типов номиналов элементов, записывают в перечень элементов. Перечень выполняют в виде таблицы (рис. 7.6) либо на листе ватмана с изображением полной принципиальной схемы, либо на листах формата А4 самостоятельным документом, который помещают в пояснительную записку.

Элемент	*Наименование*	*Количество*	*Примечание*
20	110	10	45

Рис. 7.6. Головка таблицы перечня элементов схемы

Связь перечня с условными графическими обозначениями элементов на схеме осуществляется через позиционные обозначения элементов. Если перечень элементов помещают на листе со схемой, его располагают, как правило, над основной надписью. Расстояние между перечнем элементов и основной надписью должно быть не менее 12 мм. Продолжение перечня элементов помещают слева от основной надписи, повторяя заголовок таблицы. Элементы в перечень записывают группами в алфавитном порядке буквенных позиционных обозначений. Наименования элементов указывают в графе «Наименование» в виде общего заголовка группы (рис. 7.7). В пределах каждой группы элементы располагают по возрастанию порядковых номеров.

Обозначение	*Наименование*	*Кол*	*Примечание*
	Резисторы		
R1	*ОМЛТ-0,5-200 Ом±10%ГОСТ*	*1*	
R2	*ПЭВ-10 - 3кОм±5%ГОСТ*	*1*	
R3, R4	*МЛТ-0,125-510±2%ГОСТ*	*2*	

Рис. 7.7. Пример записи в «Перечень элементов» группы резисторов

7.5. Правила выполнения сборочных чертежей

Сборочным называется чертеж, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные для ее сборки (изготовления) и контроля. На сборочных чертежах показываются способы соединения деталей. Пример сборочного чертежа приведен на рис. 7.8, спецификации к нему – на рис. 7.9.

По ГОСТ 2.109-73 сборочный чертеж должен содержать:

а) изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу, и обеспечивающее возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы. На сборочных чертежах допускается помещать дополнительные схематические изображения соединения и расположения составных частей изделия;

б) размеры с предельными отклонениями и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу. В качестве справочных указываются размеры и предельные отклонения, определяющие характер их сопряжения и габаритные размеры;

в) справочные размеры не подлежат какой-либо обработке узла с целью их обеспечения;

г) указания о характере сопряжения разъемных частей изделия и методах его осуществления. На чертеже могут быть приведены указания о способе соединения неразъемных соединений;

д) номера позиций составных частей, входящих в изделие;

е) габаритные размеры изделия;

ж) установочные, присоединительные и другие необходимые справочные размеры;

з) технические характеристики узла (при необходимости);

и) координаты центра масс (при необходимости).

Данные, указанные в пп. “з” и “и”, на сборочном чертеже не помещают, если они указаны в других конструкторских документах на данное изделие, например на габаритном чертеже, в технических условиях и др.

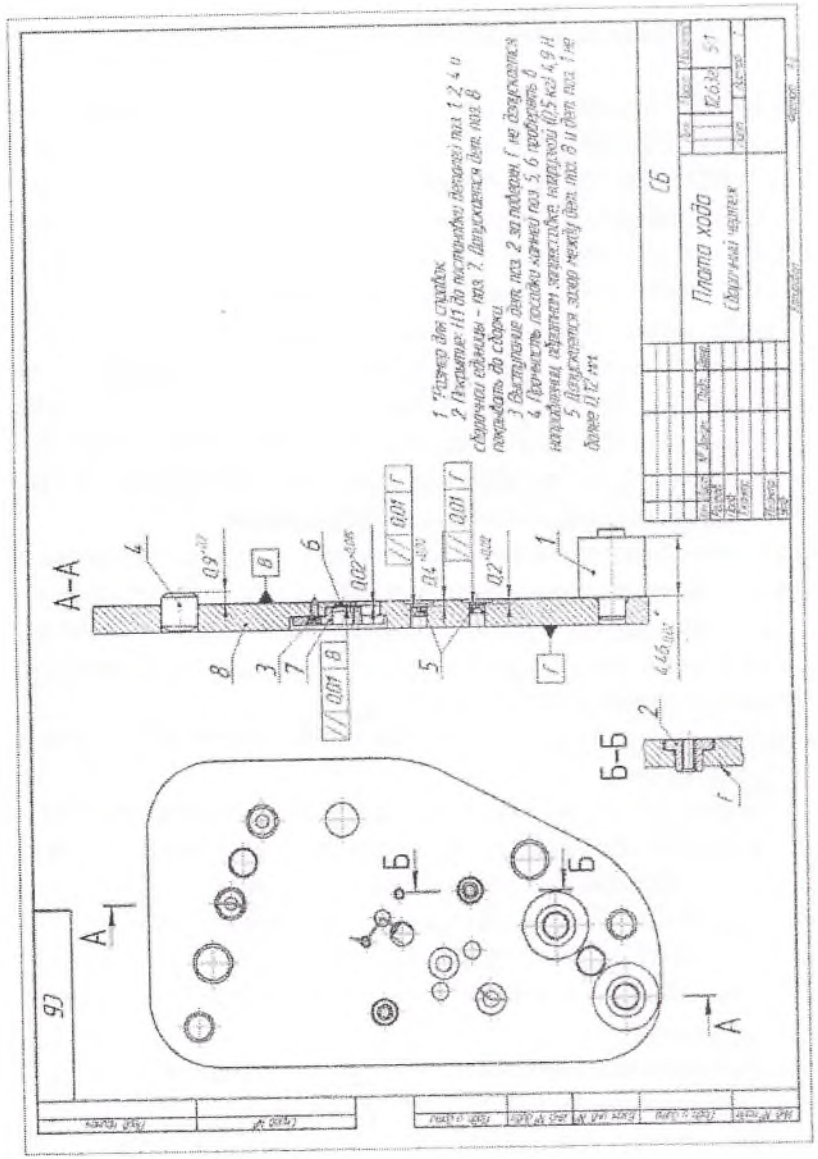


Рис. 7.8. Плата хода

Габаритные размеры допускается не указывать на чертежах сборочных единиц, не являющихся предметом самостоятельной поставки.

Полнота изображения изделия на сборочном чертеже определяется наличием необходимых видов, разрезов, сечений и выносных элементов. При определении необходимого числа видов исходят из сложности изделия. Число видов должно быть минимальным, но достаточным для полного представления об устройстве изделия. С целью сокращения числа основных видов рекомендуется применять местные и дополнительные виды.

Сборочные чертежи в большинстве случаев выполняют с разрезами, позволяющими выявить характер соединения деталей. Применяют разрезы простые и сложные, полные и местные. Если изображаемое изделие проецируется в форме симметричной фигуры, рекомендуется в одном изображении соединять половину вида с половиной разреза или часть вида и часть разреза.

При выполнении сборочных чертежей во многих случаях в разрезы попадают сплошные детали типа валов, болтов, шпонок, шпилек, шариков и так далее, которые соприкасаются с другими частями изделия. При сечении в продольном направлении подобные детали условно показывают нерассеченными и не штрихуют.

Перемещающиеся части изделия на чертеже изображают, как правило, в рабочем положении. Допускается изображать их также в крайнем или промежуточном положениях, применяя для этого тонкую штрихпунктирную линию с двумя точками. На чертеже наносят соответствующие размеры, характеризующие различные положения перемещающихся частей. Если при изображении перемещающихся частей затрудняется чтение чертежа, то эти части допускается изображать на дополнительных видах с соответствующими надписями, например: *«Крайнее положение суппорта поз.3»*.

На сборочных чертежах изделия допускается изображать смежные, пограничные изделия («обстановка») и размеры, определяющие взаимное расположение изделия и «обстановки». Предметы «обстановки» выполняют упрощенно сплошной тонкой линией и приводят необходимые данные для определения места установки, методов

крепления и присоединения изделия. В разрезах и сечениях «обстановку» допускается не штриховать. Составные части изделия, расположенные за «обстановкой», изображают как видимые, т. е. сплошной линией. При необходимости допускается изображать их как невидимые.

Если необходимо указать на сборочном чертеже наименования или обозначения изделий, составляющих «обстановку», или их элементов, то эти указания помещают непосредственно на изображении «обстановки» или на полке линии-выноски, проведенной от соответствующего изображения, например: *«Станок закаточный* (обозначение)»; *«Патрубок водоотделителя* (обозначение)» и т. п.

7.6. Спецификация

В соответствии с ГОСТ 2.108-68 спецификация – документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса и комплекта, является обязательным основным документом.

Составляют спецификацию на каждую сборочную единицу, комплекс и комплект на отдельных листах формата А4 по формам 1 и 1а. Спецификация определяет состав изделия и необходима для его изготовления, комплектования конструкторских документов и планирования запуска в производство.

В спецификацию вносят составные части, которые входят в специфицируемое изделие, и конструкторские документы, относящиеся к этому изделию и к его составным частям, не входящим в данную спецификацию.

В общем случае спецификация состоит из разделов, которые располагают в такой последовательности: 1) документация; 2) комплексы; 3) сборочные единицы; 4) детали; 5) стандартные изделия; 6) прочие изделия; 7) материалы; 8) комплекты.

Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают.

Рассмотрим содержание и порядок заполнения каждого раздела. В раздел «Документация» вносят документы, которые составляют основной комплект конструкторских документов специфицируемого изделия, кроме его спецификации, ведомости эксплуатационных документов и ведомости документов для ремонта, а также документы основного комплекта записываемых в спецификацию неспецифицируемых составных частей (деталей), кроме их рабочих чертежей.

Внутри раздела, документы записывают в такой последовательности: 1) документы на специфицируемое изделие; 2) документы на неспецифицируемые составные части. Порядок записи документов в пределах обозначения изделия соответствует последовательности, в которой они перечислены в ГОСТ 2.102-68* (см. рис. 7.9).

В разделы «Комплексы», «Сборочные единицы» и «Детали» вносят комплексы, сборочные единицы и детали, непосредственно входящие в специфицируемое изделие. Запись указанных изделий рекомендуется производить в алфавитном порядке сочетания букв кодов организаций-разработчиков или кодов, выделенных для централизованного присвоения обозначений; в пределах этих кодов – в порядке возрастания классификационной характеристики; при одинаковой классификационной характеристике – по возрастанию порядкового регистрационного номера.

При наличии в индексах записываемых изделий цифры запись рекомендуется производить в такой последовательности:

а) сочетание типа АБВ2 – в алфавитном порядке букв, а в пределах каждого сочетания – в порядке возрастания цифры;

б) сочетание типа АБ2В – в алфавитном порядке двух первых букв и далее в пределах каждого сочетания этих букв в порядке возрастания цифры, а в пределах каждой цифры – в алфавитном порядке последней буквы;

в) сочетание типа А2БВ – в алфавитном порядке первой буквы и далее в пределах этой буквы в порядке возрастания цифры, а в пределах каждой цифры – в алфавитном порядке последующих букв;

г) сочетание типа 2АБВ – в порядке возрастания первой цифры индекса, а в пределах этой цифры – в алфавитном порядке букв.

В разделе «Стандартные изделия» записывают изделия, примененные по стандартам: 1) государственным; 2) отраслевым; 3) предприятий (для изделия вспомогательного производства).

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				Документация		
А3			СБ	Сборочный чертеж		
				Сборочные единицы		
А4		7		Накладка	1	
				Детали		
А4		1		Колонка	2	
А4		2		Втулка	2	
А4		3		Винт	2	
А4		4		Штифт	2	
М1		8		Плата хода	1	
				Стандартные изделия		
		5		Камень часовой		
				СЦ 1215×0,36		
				ТУ 25-1895.0016-91	2	

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Н.контр.				
Утв.				

Плата хода

Лит.	Лист	Листов
	1	2

Копировал | Формат А4

Рис. 7.9. Плата хода

В пределах каждой категории стандартов запись производят по группам изделий, объединенных по их функциональному назначению. Например, подшипники, крепежные изделия, электрические изделия и т. п. В пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий; в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого обозначения стандарта – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

Например, группу «Крепежные детали» записывают в таком порядке: болты, винты, гайки, шайбы, шпильки. В пределах каждого наименования – по возрастанию номеров стандартов; в пределах каждого номера стандарта – по возрастанию параметров изделия, т. е. их диаметров, и т. п.

В раздел «Прочие изделия» вносят изделия, примененные не по основным конструкторским документам (по техническим условиям, каталогам, прейскурантам и т. п.), за исключением стандартных изделий. Запись изделий производят по однородным группам; в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий, а в пределах каждого наименования – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

В раздел «Материалы» вносят все материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие.

Материалы записывают по видам в такой последовательности: 1) металлы черные; 2) металлы магнитоэлектрические и ферромагнитные; 3) металлы цветные, благородные и редкие; 4) кабели, провода и шнуры; 5) пластмассы и пресс-материалы; 6) бумажные и текстильные материалы; 7) лесоматериалы; 8) резиновые и кожевенные материалы; 9) минеральные, керамические и стеклянные материалы; 10) лаки, краски, нефтепродукты и химикаты; 11) прочие материалы.

В раздел «Материалы» не записывают те материалы, необходимое количество которых не может быть определено конструктором по размерам изделия, а назначается технологом. К таким материалам относятся, например, краски, лаки, клей, смазки, замазки, припои, электроды. Указание о необходимости применения этих материалов дается в технических требованиях на поле чертежа.

В пределах каждого вида материалы записывают в алфавитном порядке наименований, а в пределах каждого наименования – по возрастанию размеров или других технических параметров.

В раздел «Комплекты» вносят ведомость эксплуатационных документов, ведомость документов для ремонта и применяемые по конструкторским документам комплекты. Они непосредственно входят в специфицируемое изделие, а также упаковку, предназначенную для изделия, и записывают их в такой последовательности: 1) ведомость эксплуатационных документов; 2) ведомость документов для ремонта; 3) комплект монтажных частей; 4) комплект сменных частей; 5) комплект запасных частей; 6) комплект инструмента и принадлежностей; 7) комплект укладочных средств; 8) прочие комплекты (за присвоенными им наименованиями); 9) упаковка.

Если комплектов одного и того же наименования несколько, то их записывают (в пределах одного наименования) в порядке возрастания обозначений.

Если в состав комплекта входят не более трех наименований, то отдельную спецификацию комплекта можно не составлять, а изделия, входящие в комплект, должны быть записаны непосредственно в спецификацию соответствующего изделия в разделе «Комплекты». При этом наименование комплекта, к которому относятся вносимые в спецификацию изделия, записывают в графу «Наименование» в виде заголовка и не подчеркивают.

Спецификацию комплекта монтажных частей составляют на комплект монтажных изделий и материалов, предназначенных для связи составных частей комплекса между собой и монтажа комплекса или сборочной единицы на месте эксплуатации.

В спецификацию комплекта сменных частей вносят изделия, предусматриваемые для переналадки изделия в эксплуатации (например, сменные зубчатые колеса, объективы, шунты к амперметру и т. п.).

В спецификацию комплекта запасных частей вносят изделия и материалы, необходимые для замены пришедших в негодность соответствующих составных частей изделия при эксплуатации.

В спецификацию комплекта инструмента и принадлежностей вносят инструмент, принадлежности, приспособления и материалы, используемые при эксплуатации изделия.

Запись производят по разделам в следующей последовательности: 1) инструмент; 2) принадлежности; 3) приспособления; 4) материалы.

В спецификацию комплекта укладочных средств вносят изделия (шкафы, ящики, сумки, чехлы, футляры, папки, переплеты), которые предназначаются для использования при эксплуатации изделия.

В спецификацию упаковки вносят изделия и материалы, необходимые для упаковывания изделия.

Если комплекты поставляют отдельно от изделия, для которого они предназначены, то в спецификацию изделия их не записывают. В конце спецификации изделия при необходимости в виде примечания допускается приводить обозначения соответствующих спецификаций, по которым производят поставку комплектов, предназначенных для эксплуатации и ремонта соответствующего числа экземпляров (группы) данного изделия.

Графы спецификации заполняют следующим образом:

а) в графе «Формат» указывают размеры форматов по ГОСТ 2.301-68* (СТ. СЭВ 1181-78), на которых выполнены чертежи деталей или иные конструкторские документы, обозначение которых записывают в графе «Обозначение». Если документ выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе проставляют «звездочку», а в графе «Примечание» перечисляют все форматы в порядке их увеличения. Эту графу не заполняют для документов, записанных в разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы». Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе указывают: БЧ.

Для документов, которые изданы типографским, литографским и подобными способами на форматах, предусмотренных соответствующими государственными стандартами для типографских изданий, в графе ставят прочерк;

б) в графе «Зона» указывают обозначение зоны, в которой находится номер позиции записываемой составной части изделия. Графу заполняют в том случае, если чертеж разделен на зоны.

Если имеются повторяющиеся номера позиций, то в спецификации в графе «Зона» проставляют «звездочку», а в графе «Примечание» указывают все зоны;

в) в графе «Поз» указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в специфицируемое изделие, в той

последовательности, в которой они записаны в спецификации. Для разделов «Документация» и «Комплекты» графу не заполняют;

г) в графе «Обозначение» указывают: в разделе «Документация» – обозначение записываемых документов; в разделах «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали» и «Комплекты» – обозначения основных конструкторских документов на записываемые в эти разделы изделия, для деталей, на которые не выпущены чертежи, – присвоенное им обозначение.

В разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы» графу не заполняют. Если для изготовления стандартного изделия выпущена конструкторская документация, в графе «Обозначение» указывают обозначение выпущенного конструкторского документа;

д) в графе «Наименование» указывают: в разделе «Документация» для документов, входящих в основной комплект документов специфицируемого изделия и составляемых на данное изделие, – только наименование документов, например *«Сборочный чертеж», «Габаритный чертеж», «Технические условия»*, для документов на неспецифицированные составные части – наименование изделия и наименование документа, например *«Станки токарные настольные. Инструкция по упаковке»*.

В разделе «Стандартные изделия» – наименования и обозначения изделий в соответствии со стандартами на эти изделия; в разделе «Прочие изделия» – наименования и условные обозначения изделий в соответствии с документами на их поставку с указанием обозначений этих документов.

В том случае, когда изделие применено по документу, содержащему ссылку на другой (общий) документ (например, на общие технические условия), в графе записывают только обозначение первого документа (общий документ не указывают); в разделе «Материалы» – обозначения материалов, установленные в стандартах или технических условиях на эти материалы.

При записи ряда изделий и материалов, которые отличаются размерами и другими данными, но применяются по одному и тому же документу (и записываются в спецификацию вслед за обозначением этого документа), допускается общую часть наименования этих изделий или материалов с обозначением указанного документа записывать на каждом листе спецификации один раз в виде общего наименования (заголовка). Для каждого из указанных изделий и материалов под общим наименованием записывают только их параметры и размеры.

Указанным упрощением не допускается пользоваться в том случае, если основные параметры или размеры изделия обозначают только одним числом или буквой. Для подобных случаев запись производят следующим образом:

Шайбы ГОСТ 18123-82 Шайба 8

Шайба 4 *и т. д.*;

е) в графе «Кол» указывают: для составных частей изделия, записываемых в спецификацию, количество их на одно специфицируемое изделие.

В разделе «Материалы» – общее количество материалов на одно специфицируемое изделие с указанием единиц измерения.

Единицы измерения допускается записывать в графе «Примечание» в непосредственной близости от графы «Кол».

В разделе «Документация» графу не заполняют;

ж) в графе «Примечание» указывают дополнительные сведения для планирования и организации производства, а также другие сведения, относящиеся к записанным в спецификацию изделиям, материалам и документам, например для деталей, на которые не выпущены чертежи, – массу.

Для документов, выпущенных на двух и более листах различных форматов, указывают обозначение форматов, перед перечислением которых проставляют «звездочку», например: *А4, А3.

После каждого раздела спецификации оставляют несколько свободных строк для дополнительных записей (в зависимости от стадии разработки, объема записей и т. п.). Допускается резервировать и номера позиций, которые проставляют в спецификацию при заполнении резервных строк.

Допускается совмещение спецификации со сборочным чертежом при условии их размещения на листе формата А4 (ГОСТ 2.301-68*). При этом спецификацию располагают над основной надписью и заполняют в том же порядке и по той же форме, что и спецификацию,

выполненную на отдельных листах. Для изделий вспомогательного производства и единичного производства разового изготовления допускается совмещение спецификации со сборочным чертежом на листах любого формата, установленного ГОСТ 2.301-68*. Правила выполнения и обращения таких совмещенных документов устанавливают в отраслевых стандартах. Совмещенному документу присваивается обозначение основного конструкторского документа. Основную надпись выполняют по ГОСТ 2.104-68* (форма 1).

8. ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

8.1. Чертежи печатных плат

Конструкторская документация на печатные платы и блоки оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.417-68 и действующими нормативно-техническими документами. Чертеж печатной платы односторонней или двусторонней классифицируется как чертеж детали. Чертеж печатной платы должен содержать все сведения, необходимые для ее изготовления и контроля: изображение печатной платы со стороны печатного монтажа; размеры, предельные отклонения и шероховатость поверхностей печатной платы и всех ее элементов (отверстий, проводников), а также размеры расстояний между ними; необходимые технические требования; сведения о материале.

Размеры каждой стороны печатной платы должны быть кратными 2,5 при длине до 100 мм, 5 при длине до 350 мм, 20 при длине более 350 мм. Максимальный размер любой стороны печатной платы не должен превышать 470 мм. Соотношение линейных размеров сторон печатной платы должно быть не более 3:1 и выбирается из ряда 1:1; 1:2; 2:3; 2:5. Толщину плат определяют исходя из механических требований, предъявляемых к конструкции печатного блока, с учетом метода изготовления. Рекомендуются платы толщиной 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 мм. Чертежи печатных плат выполняют в натуральную величину или с увеличением 2:1, 4:1, 5:1, 10:1.

Разработку чертежа печатной платы начинают с нанесения координатной сетки. За основной шаг прямоугольной координатной сетки по ГОСТ 10317-79 принимается 2,5 мм. Для малогабаритной аппаратуры и в технически обоснованных случаях допускается применять дополнительные шаги 1,25 и 0,5 мм.

Центры всех отверстий на печатной плате должны располагаться в узлах координатной сетки. Если из-за конструктивных особенностей навесного элемента этого сделать нельзя, то центры отверстий располагают согласно указаниям чертежа на этот элемент. Такое расположение центров отверстий используют для ламповых панелей, малогабаритных реле, разъемов и других элементов. При этом должны соблюдаться следующие требования: центр одного из отверстий, принятого за основное, должен быть расположен в узле координатной сетки; центры остальных отверстий нужно по возможности располагать на вертикальных или горизонтальных линиях координатной сетки. На рис. 8.1 показано расположение отверстий на печатной плате. Диаметры монтажных и переходных металлизированных и неметаллизированных отверстий выбирают из ряда (0,2); 0,4; (0,5); 0,6; (0,7); 0,8; (0,9); 1,0; (1,2); 1,3; 1,5; 1,8; 2,0; 2,2; (2,4); (2,6); (2,8); (3,0). Диаметры, не взятые в скобки, являются предпочтительными. Не рекомендуется на одной печатной плате иметь более трех отверстий различных диаметров. Диаметры металлизированных отверстий выбирают в зависимости от диаметров выводов навесных элементов и толщины платы, а диаметры неметаллизированных отверстий – в зависимости от диаметров выводов навесных элементов, устанавливаемых в эти отверстия. Необходимость зенковки монтажных и переходных отверстий диктуется конкретными конструктивными требованиями и методом изготовления платы.

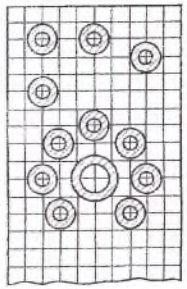


Рис. 8.1. Изображение отверстий

Для упрощения графики платы отверстия показывают окружностями одинакового диаметра с обозначением по ОСТ 27-72-694-834.

При выполнении отверстий таким способом на поле чертежа помещают таблицу отверстий (рис. 8.2). Размеры граф и форма таблицы нормативами не устанавливаются.

Обозначение	Диаметр, мм	Диаметр зенковки, мм	Наличие металлизации	Количество
	$0{,}6^{+1}$	$1{,}1^{+0{,}2} \times 100°$	Есть	28
	$0{,}8^{+1}$	$1{,}1^{+0{,}2} \times 100°$	Есть	35
	$1{,}5^{+0{,}12}$	$2{,}0^{+0{,}2} \times 100°$	Есть	18
	$2{,}7^{+0{,}1}$		Нет	4
	$3{,}6^{+0{,}3}$		Нет	2

Рис. 8.2. Таблица отверстий

Все монтажные отверстия должны иметь контактные площадки. Форма контактной площадки может быть произвольной, круглой, прямоугольной или близкой к ним. Центр контактной площадки симметричной формы должен совпадать с центром монтажного отверстия, для контактных площадок прямоугольной и овальной форм центр монтажного отверстия может быть смещен (рис. 8.3). Круглые контактные площадки и отверстия с зенковкой изображают одной окружностью, диаметр которой должен соответствовать минимальному размеру контактной площадки. Размер диаметра контактных площадок следует указывать в технических требованиях чертежа. При наличии на плате контактных площадок, не оговоренных размерами, или по форме отличных от круглых допускается все контактные площадки изображать окружностью, равной диаметру отверстия. Форму и размеры следует задавать записью в технических требованиях «Форма контактных площадок произвольная, b_{min}=... мм.

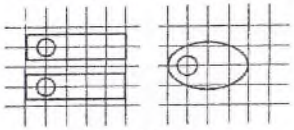


Рис. 8.3. Изображение контактных площадок

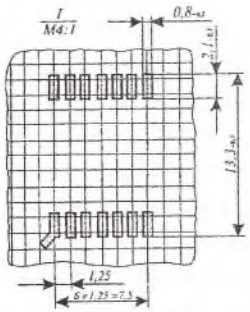


Рис. 8.4. Изображение контактной группы

Для простановки размеров групповых контактных площадок рекомендуется вынести изображение контактной группы в увеличенном масштабе с простановкой необходимых размеров на доле чертежа (рис. 8.4).

При задании размеров нанесением координатной сетки линии

сетки должны нумероваться. Шаг нумерации определяют конструктивно с учетом насыщенности и масштаба изображения. Координатную сетку в зависимости от способа выполнения документации наносят на все поле платы (см. рис. 8.1, 8.4) или рисками по периметру платы (рис. 8.5). Допускается наносить не все линии координатной сетки, при этом на поле чертежа помещают запись типа «Линии координатной сетки нанесены через одну». За нуль в прямоугольной системе координат на главном виде платы принимают центр крайнего левого нижнего отверстия, левый нижний угол платы, левую нижнюю точку, образованную построениями, например продолжением линии контура платы, углы которого срезаны.

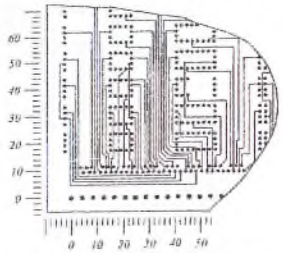


Рис. 8.5. Вариант нанесения координатной сетки

Пример выполнения чертежа печатной платы с указанием размеров в таблице координат приведен на рис. 8.6. Размеры диаметров отверстий указаны на чертеже, относительное расположение отверстий – в таблице координат; все отверстия обозначены арабскими цифрами, согласно ГОСТ 2.307-68.

На чертеже печатной платы указывают габаритные размеры платы, ширину проводников, имеющих строго определенную или переменную ширину (при этом расчетную ширину следует указывать на каждом участке между двумя соседними контактными площадками, переходными или монтажными отверстиями); диаметры и координаты крепежных, технологических и других отверстий, не связанных с печатным монтажом.

На поле чертежа указывают метод изготовления платы, технические условия (если не все данные содержатся на чертеже), шаг координатной сетки, ширину проводников и расстояния между ними, расстояния между контактными площадками, контактной площадкой и проводником, допуски на выполнение проводников, контактных площадок, отверстий и расстояний между ними, особенности конструкции, технологии и другие параметры печатных плат.

Технические требования располагают над основной надписью,

формулируют и излагают в следующей последовательности:

1. Плату изготовить ..... методом.
2. Плата должна соответствовать (ГОСТ, ОСТ).
3. Шаг координатной сетки ...мм.
4. Конфигурацию проводников выдерживать по координатной сетке с отклонением от чертежа ... мм.
5. Допускается округление углов контактных площадок и проводников.
6. Места, обведенные штрихпунктирной линией, проводниками не занимать.

Пример оформления чертежа печатной платы показан на рис. 8.7.

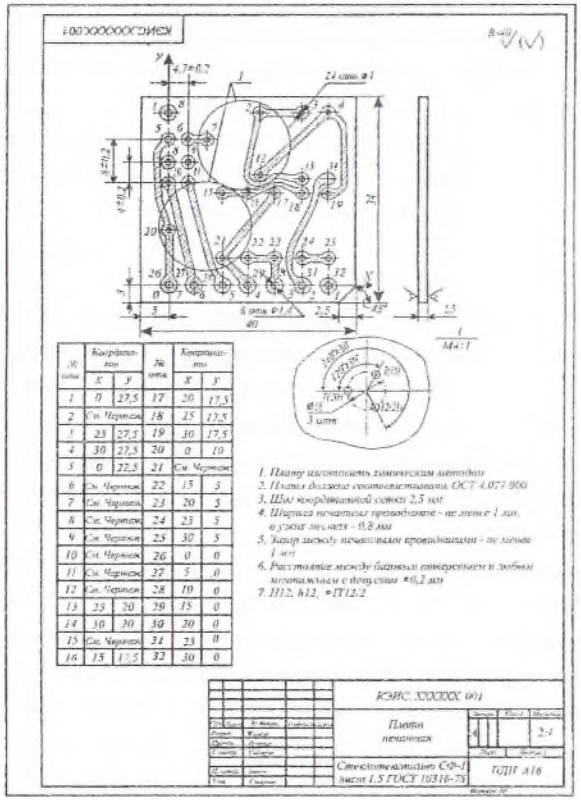


Рис. 8.6. Чертеж печатной платы с проводниками произвольной формы

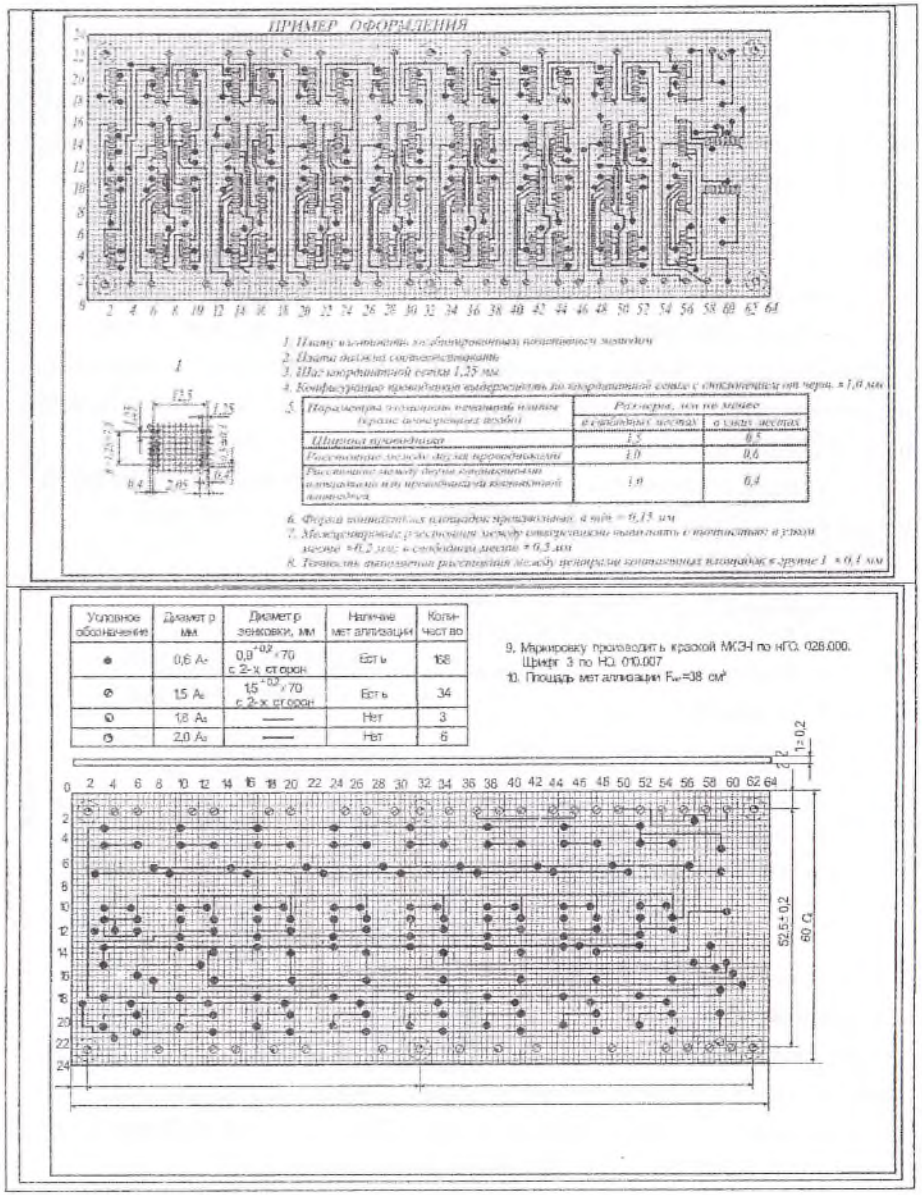


Рис. 8.7. Печатная плата

8.2. Оформление сборочных чертежей печатных плат

Спецификой является возможность в ряде случаев замены номеров позиций электро-, радиоэлементов на позиционные обозначения, соответствующие принципиальной электрической схеме. При этом нумерация позиций в спецификации сохраняется, но на чертеж не наносится. В технических требованиях в этом случае указывается: «Позиционные обозначения элементов соответствуют схеме электрической принципиальной ВлГУ. XXXXXX.001 Э3, показаны условно». Позиционные обозначения элементов не присутствующих на схеме, например платы, элементов крепежа и т.д. проставляются как обычно на сборочных чертежах.

В типовых технических требованиях на чертеже должны быть упомянуты следующие пункты:

1. Размер для справок.
2. Вариант установки навесных элементов.
3. Тип используемого припоя.
4. Высота паяных соединений со стороны проводников.
5. Покрытие платы.
6. Указания о позиционных обозначениях элементов.

9. ОБОЗНАЧЕНИЯ В ВКР

9.1. Структура обозначения

Предлагаемая в данных методических указаниях система обозначений базируется на основных положениях ГОСТ 2,201-80 «ЕСКД. Классификация и обозначение изделий в конструкторских документах», а также стандарте университета СТП 71.3 – 04 «Обозначение документов выпускных квалификационных работ».

Каждой выпускной квалификационной работе присваивается свое обозначение, структура которого включает в себя:

– четырехзначный код организации-разработчика, т.е. университета;
– шестизначный код специальности;
– двухзначный порядковый номер дипломника согласно приказу по университету об утверждении тем выпускных квалификационных работ;
– однозначный код квалификации;
– двухзначный порядковый номер документа;
– двухзначный шифр (код) документа.

Четырехзначный буквенный код организации-разработчика. Для выпускных квалификационных работ Владимирского государственного университета устанавливается код из букв ВлГУ.

Шестизначный код направления соответствует коду специальностей в Российской Федерации.

Порядковый номер дипломника по приказу присваивается согласно приказу по университету на выполнение выпускной квалификационной работы для квалификации «инженер».

В коде квалификации обозначаются следующими цифрами:
– квалификация бакалавр – 1;
– квалификация специалист– 2;
– квалификация магистр – 3.

Порядковый регистрационный номер. Ввиду исключения до введения Государственных образовательных стандартов 4-го поколения из-за сложностей получения классификаторов ЕСКД ГОСТ 2.201-80 допускается обозначение листов графического материала по предметной системе, т.е. далее пишут номер листа, который следует по порядку в каждом конкретном проекте.

Данный номер присваивается всем документам, входящим в состав выполняемой работы пояснительной записке, графическим чертежам и схемам, а также иллюстративным листам.

Пояснительной записке присваивается нулевой регистрационный номер, т.е. запись имеет вид «00».

Далее по порядку, начиная с регистрационного номера «01», нумеруются все документы графического материала, а затем все листы иллюстративного материала.

9.2. Использование предметной и ЕСКД систем

При использовании классификатора ЕСКД – ГОСТ 2.201-80 «Классификация и обозначение изделий в КД» вместо указанного выше порядкового номера может быть записан код классификационной характеристики по ЕСКД, который состоит из арабских цифр и включает шесть знаков: класс - два знака, подкласс, группа, подгруппа и вид - по одному знаку.

Каждому изделию и его составной части в классификаторе ЕСКД соответствует только одна классификационная характеристика. При классификации изделий используются следующие признаки: функциональный, служебного назначения, принцип действия, конструктивный, параметрический, геометрическая форма, наименование изделия. Классификатор ЕСКД включает в себя 100 классов. Каждый класс делится на 10 подклассов, каждый подкласс - на 10 групп, каждая группа - на 10 подгрупп, каждая подгруппа - на 10 видов.

При формировании изделий в классы используется основной признак – функциональный.

В качестве деления на подклассы, группы, подгруппы и виды используются и другие признаки, приведенные выше.

При использовании классификатора ЕСКД порядковый номер документа присваивается уже по выполненной классификационной характеристике от 001 до 999.

Учитывая совершенно разный профиль и уровень ВКР, выпускающей кафедре технического направления университета не представляется возможным для каждой ВКР записать детально методику классификации изделий, с которыми работает кафедра, поэтому на данном этапе ВКР кафедры ПиИИТ рекомендуется использовать предметную систему.

Допускается разрабатывать кафедральные обозначения программ и программной документации, а также схем для программной документации для вычислительной техники и комплексов независимо от их назначения и области применения

Данные частные решения утверждает руководитель проекта и делается соответствующая запись в пояснительной записке (ПЗ).

10. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ ВКР

10.1. Общие положения

По окончании работы над ВКР, не позднее чем за неделю до дня предварительной защиты руководитель проверяет весь проект (работу), подписывает его и даёт в письменной форме отзыв на ВКР с оценкой. Затем разделы по организации производства и экономики, а также по безопасности жизнедеятельности проверяются и подписываются соответствующими консультантами. Далее ВКР направляется на нормоконтроль. Нормоконтролер принимает решение о готовности (неготовности) ВКР к защите с точки зрения правильности оформления в соответствии с нормативными документами. Решение о допуске ВКР к защите в ГАК принимает заведующий кафедрой.

Подписанная ВКР (руководителем, консультантами, заведующим кафедрой) секретарем ГАК не позднее чем за три дня до защиты направляется на рецензию. Рецензент тщательно знакомится с проектом (пояснительной запиской и графическим материалом) дает о нем письменный отзыв с оценкой и указанием достоинств и недостатков ВКР. Внесение изменений после получения рецензии не допускается.

Последний этап - это защита ВКР студентом. В ГАК студент представляет пояснительную записку и графический материал. Отзыв руководителя дипломного проектирования с оценкой и рецензию с оценкой работы и указанием соответствия уровню квалификации по соответствующей специальности.

Защиты проводятся в соответствии с заранее утвержденным графиком, в котором указываются персонально сроки и очередность защиты каждого выпускника. Все перестановки в графике защит производятся только с разрешения председателя ГАК. В состав ГАК входят руководители и специалисты предприятий промышленности и ведущие преподаватели кафедры. Секретарь ГАК до начала заседания представляет председателю пояснительную записку и учебную карточку дипломника с оценками за все время обучения.

Рекомендуется следующая процедура защиты:

– председатель ГАК оглашает данные о защищающемся студенте (фамилию, имя, отчество), тему ВКР;
– доклад студента;
– секретарь ГАК зачитывает отзыв руководителя и рецензию на ВКР;
– студент отвечает на замечания руководителя и рецензента;
– председатель и члены комиссии задают вопросы;
– председатель ГАК объявляет защиту законченной.

Как несомненное достоинство воспринимается при защите демонстрация изготовленных макетов, результатов исследований и моделирования на ЭВМ.

Доклад следует подготовить заранее, «привязав» отдельные его части к плакатам или чертежам и обращаться к ним по ходу выступления. Целесообразно развешивать листы в порядке обращения к ним. Те, к которым по ходу изложения не обратились, воспринимаются лишними и выполненными только для достижения необходимого объёма графического материала. Произнося доклад, следует обращаться к членам ГАК и слушателям в аудитории. Нужно помнить, что ВКР является не только технической разработкой, но также и квалификационной работой. Поэтому требуется в ходе защиты показать общий кругозор, научно-техническую подготовку, вооружённость современными методами исследований и расчетов, владение арсеналом вычислительных средств, умение ориентироваться в вопросах технологии изготовления и производства, экономики.

Решение ГАК об оценках ВКР, а также о присвоении квалификации и выдаче диплома принимается на закрытом заседании.

При подготовке к защите и прогнозировании её результатов защищающемуся полезно представлять те компоненты, из которых складывается впечатление членов комиссии о проекте и его авторе и на основании которых формируется окончательная оценка (прил. 4):

1. Содержание и качество выполнения пояснительной записки и чертежей, включая следование стандартам и другим нормативным документам, логичность и ясность изложения текстового материала, аккуратность и языковую грамотность.

2. Непременное и строгое соответствие материала проекта требованиям технического задания.

3. Представительность библиографического списка, многообразие источников и новизна цитируемой литературы.

4. Глубина и широта патентного исследования, а также органичность его связи с задачами проекта.

5. Объём и уровень расчетов, глубина проработки технических вопросов.

6. Эрудиция, образованность и кругозор, продемонстрированные студентом.

7. Внешний вид, манера держаться, культура речи, умение аргументированно отстаивать выдвинутые положения.

8. Характеристика выпускника и оценки сводной ведомости за все время обучения, которыми располагают члены ГАК во время заседания.

9. Литературность и правильность речи, а также общее впечатление о культуре студента.

Результаты защит объявляются председателем ГАК в конце каждого заседания. В завершении процедуры защиты надлежит все предъявленные ГАК материалы сдать в архив в соответствии с указаниями секретаря ГАК.

10.2. Дополнительные сведения о защите выпускной квалификационной работы

ВКР является самостоятельной работой выпускника, и он несет полную ответственность за правильность выполненных расчетов, обоснованность принятых решений и оформление.

Руководитель ВКР – преподаватель выпускающей кафедры, или высококвалифицированный специалист с высшим образованием и стажем работы не менее трех лет по специальности – конкретизирует и уточняет состав и объем разделов ВКР, контролирует выполнение выпускником календарного плана, рекомендует литературу по теме,

проводит консультации, ориентируя выпускника на самостоятельный поиск нового по изобретениям, патентам, литературным источникам по проектной и другой документации и составляет отзыв о работе студента над ВКР.

В помощь руководителю ВКР по согласованию с соответствующими кафедрами по отдельным разделам ВКР (экономика, безопасность жизнедеятельности, экология и т.п.) могут закрепляться консультанты.

Выпускающие и консультирующие кафедры объявляют расписание консультаций руководителей и консультантов, график проведения кафедральных просмотров на весь период выполнения ВКР.

Законченные ВКР представляются на предварительную защиту. Предварительная защита проводится на заседании кафедральной комиссии, утвержденной заведующим кафедрой, в составе, как правило, руководителя ВКР и одного или двух преподавателей кафедры. В процессе предварительной защиты осуществляется проверка на соответствие ВКР выданному заданию; правильность и полноту оформления, а также на соответствие нормативным документам, нормоконтролю. Нормоконтроль осуществляется специально назначенным преподавателем кафедры за счет общего лимита времени на выполнение ВКР. С разрешения заведующего кафедрой нормоконтроль может быть проведен соответствующей службой на предприятии, фирме или другой организацией, по заданию которых выполняется ВКР.

График заседаний ГАК, очередность защиты определяет выпускающая кафедра, они согласовываются с деканом и утверждаются председателем ГАК.

Деканат на основании протокола в ГАК оформляет аттестационные документы о присвоении выпускникам соответствующей квалификации. С учетом специфики специальностей, по которым выполняются ВКР, могут быть использованы отраслевые стандарты и стандарты предприятий. Выпускающие кафедра и кафедры, участвующие в консультировании, разрабатывают и оформляют стенды с расписанием консультаций на весь период дипломного проектирования, с графиками проведения кафедральных просмотров с указанием процента готовности, со сроками предварительных защит и работы ГАК. Защита может проводиться в традиционной форме и в форме презентации с использованием мультимедиасредств. При защите в форме презентации на экране должен быть представлен каждый лист графического материала, кроме того, каждому члену ГАК должен быть представлен комплект графического материала в формате А4.

Защита ВКР включает примерно 10 – 15-минутный доклад студента с демонстрацией графического материала, макетов, результатов моделирования и других материалов, раскрывающих сущность выполненной работы.

Выпускник, не защитивший в установленные сроки ВКР, отчисляется из университета с получением академической справки или по его просьбе с получением диплома о неполном высшем образовании.

Выпускники, не защитившие ВКР или получившие оценку «неудовлетворительно», могут быть допущены приказом ректора по представлению заведующего выпускающей кафедрой и согласия декана факультета в течение года к повторному представлению на защиту. Условия подготовки ВКР к повторной защите устанавливаются требованиями «Положение о получении второго высшего образования».

Выпускнику, не представившему на защиту ВКР по уважительной причине, ректором университета может быть удлинен срок обучения до следующего периода работы ГАК, но не более одного года.

ГАК после заслушивания всех выпускников, представивших к этому заседанию ВКР, большинством голосов принимает решение на закрытом заседании по каждому из защищавшихся. При равном числе голосов членов комиссии голос председателя является решающим.

Результат защиты определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляется в тот же день после оформления протоколов в установленном порядке.

По итогам защиты ГАК принимает решение о присвоении выпускнику квалификации в соответствии с ГОСТ по специальности и выдаче диплома о высшем образовании. Выпускнику, достигшему

особых успехов в освоении профессиональной образовательной программы, сдавшего все предшествующие испытания на «хорошо» и «отлично», получившему не более 25 % оценок «хорошо» без удовлетворительных оценок и защитившему ВКР с оценкой «отлично», выдается диплом с отличием.

ГАК по итогам защиты может принять решение о рекомендации ВКР, отдельных ее разделов или отдельных результатов к применению в народном хозяйстве, научно-исследовательской или опытно-конструкторской деятельности, а также рекомендовать выпускников, достигших особых успехов в научно-исследовательской деятельности, для поступления в магистратуру или аспирантуру.

11. ДОПОЛНЕНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРАНТА

11.1. Рубрикация текста

Текст диссертации должен делиться на крупные и мелкие части. Такое деление, или рубрикация текста, проявляется в наличии структурных подразделов – глав и параграфов, имеющих заголовки и пронумерованных римскими и арабскими цифрами; более мелкие рубрики, чем параграф, помечаются буквами русского или латинского алфавита. Простейшим видом рубрикации является деление текста внутри самостоятельной единицы – параграфа или подпараграфа – с помощью абзацев – отступов вправо в строке при начале новой смысловой части. Абзацы позволяют зримо обозначить логические переходы внутритекстового характера. Поэтому их можно рассматривать как композиционный прием, направленный на выделение логических акцентов, которые невозможно выделить другими способами. Логическая целостность высказывания, присущая абзацу, способствует лучшему восприятию текста. Поэтому правильная разбивка текста диссертационной работы на абзацы существенно облегчает ее чтение и осмысление. Деление на более крупные части работы диктуется внутренней логикой текста. Например, если *глава* делится на *параграфы*, последние не должны дублировать друг друга по смыслу, но в своей сумме должны полностью исчерпывать содержание главы в целом.

Несоблюдение этого правила может вызывать ошибки. В частности, глава может оказаться по смыслу уже общего объема составляющих ее параграфов, т.е. содержать лишние по смыслу параграфы. Возможна и противоположная ситуация, когда количество параграфов недостаточно для исчерпывающего раскрытия темы главы.

Главы и параграфы должны быть озаглавлены так, чтобы название точно соответствовало содержанию текста. В заголовках следует избегать узкоспециальных терминов, сокращений, аббревиатур, математических формул. Заголовки должны быть достаточно краткими, т.е. не должны содержать лишних слов, но в то же время и не состоять из одного слова. Односложный заголовок утрачивает конкретность и приобретает нежелательную для отдельной главы или параграфа широту. Не следует растягивать название главы или параграфа на несколько строк, даже если иначе трудно передать содержание главы с достаточной точностью.

Главы и параграфы должны быть пронумерованы. Для этого используются римские и арабские цифры, прописные и строчные буквы в сочетании с делением на абзацы. Например, части нумеруются с использованием порядковых числительных (часть первая), разделы - с использованием прописных букв, главы – римских цифр, параграфы – арабских цифр. Рубрики внутри текста организуются с помощью русских или латинских строчных букв. Можно использовать чисто цифровую нумерацию, когда самые крупные части нумеруются одной цифрой, их подразделы – двумя цифрами: номером части и номером раздела (например, раздел 2.1), параграфы – тремя цифрами (2.1.3). Такая система допускает отсутствие слов «часть», «раздел», «глава», «параграф».

11.2. Методика изложения содержания и стилистика

Способы изложения диссертационного материала весьма разнообразны. Это может быть изложение в виде развернутого доказа-

тельства сформулированной в начале работы гипотезы, когда вся диссертация представляет собой как бы расширенное подробное единое доказательство. Можно поступить наоборот: вначале формулируется задача исследования, а затем начинается движение от нее к конечному выводу. Изложение может быть дедуктивным, т.е. направленным от общих аксиоматических положений к анализу частных случаев, и индуктивным, направленным от эмпирических случаев, экспериментальных данных к теоретическим обобщениям. Наконец, изложение может быть описательным, когда автор старается, скорее, показать факты, чем сделать из них какие-то широкомасштабные выводы; в таких случаях факты должны быть поданы так, чтобы они говорили сами за себя. Значительное место занимает хронологический способ изложения, когда научные факты излагаются в определенной временной последовательности.

Если способ изложения раскрывает научную культуру автора, то его общую культуру характеризует уровень *языка и стиля.* Стилистические требования, предъявляемые к диссертации, складываются из двух компонентов - требований современного русского литературного языка и требований так называемого академического этикета. Академический этикет применительно к тексту диссертации – это определенные принципы письменного общения.

Наиболее характерной особенностью языка письменной научной речи является формально-логическое изложение материала, т.е. построение изложения в форме рассуждений и доказательств. Академический этикет требует исчерпывающей доказательности выдвинутых соискателем положений, смысловой законченности, целостности и связности текста. Это достигается с помощью специальных языковых средств выражения логических связей. Среди таких средств следует назвать функциональные связки (преимущественно вводные: слова и обороты): последовательность развития мысли выражается словами «вначале», «прежде всего», «затем», «во-первых», «во-вторых», «значит», «итак» и другими; противоречивые отношения – словами «однако», «между тем», «в то время как», «тем не менее»; причинно-следственные отношения – словами «следовательно», «поэтому», «благодаря этому», «сообразно с этим», «вследствие этого», «кроме того», «к тому же»; переход от одной мысли к другой – «прежде чем перейти к...», «обратимся к...», «рассмотрим», «остановимся на…», «рассмотрев, перейдем к...», «необходимо остановиться на...» и другими; итог выражается словами «итак», «таким образом», «значит», «в заключение отметим», «все сказанное позволяет сделать вывод», «подведя итог», «следует сказать» и т.д.

Подобные слова и обороты не всегда украшают изложение, но стилистически приемлемы и необходимы в научном тексте. Например, если автор начинает абзац словами «действительно» или «в самом деле», читатель сразу настраивается на восприятие последующего текста как доказательства положений, изложенных выше, а слова «впрочем», «напротив», «с другой стороны» настраивают на ожидание противопоставления нижеследующего сказанному выше. В диссертациях по точным и техническим наукам такие слова всегда используются для эксплицитного выражения логических связей, которые иначе словесно выразить невозможно.

Научный текст отличает прагматическая направленность на конечный результат. Поэтому в диссертационном исследовании словоупотребление должно быть максимально точным, лишенным специальных стилистических украшений. Такой текст не требует художественности, эпитетов и метафор, эмоциональных средств выражения. Принципиальную роль в научном тексте играют специальные термины, которые нужно употреблять в их точном значении, умело и к месту. Нельзя смешивать терминологию различных наук. Помимо единичных слов-терминов в научном тексте используются устойчивые фразеологические обороты, превратившиеся в своего рода термины. Таковы устойчивые сочетания типа «ток высокого напряжения», «социальный институт», «экономическое регулирование» и т.д.

Стиль диссертации - это стиль безличного монолога, лишенного эмоциональной и субъективной окраски. Не принято использовать местоимение первого лица единственного числа «я», точку зрения автора обычно отражает местоимение «мы», например «нами установ-

лено», «мы приходим к выводу» и т.д. Благодаря такому стилю создается впечатление, что мнение автора как бы имплицитно подкрепляется мнением стоящих за ним людей - научного коллектива, школы или направления. Кроме того, такая подача текста выглядит скромнее, позволяя автору не выдвигать себя на первый план. Для того чтобы разнообразить текст, конструкции с местоимением «мы» могут заменяться неопределенно-личными предложениями, например «к проблеме социализации подходят с различных точек зрения». Используются также изложение авторской позиции от третьего лица («автор полагает, что…») и страдательный залог («разработан феноменологический подход к проблеме»).

11.3. Оформление библиографического аппарата

Библиографический аппарат – весьма значимая часть диссертации. Во-первых, это ценное указание на источники по теме исследования для тех, кто будет читать диссертацию; во-вторых, он позволяет судить о научной культуре автора, глубине его проникновения в тему и этичности его позиции по отношению к авторам используемых источников.

Библиографический аппарат диссертации оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание» и с учетом кратких правил «Составления библиографического описания» (2-е изд., доп. – М. : Кн. палата, 1996). Ниже приведены образцы оформления библиографического списка как приложения к диссертации.

Ссылки на монографии, учебники или учебные пособия одного или нескольких авторов

Дмитриев, А. В. Конфликтология / А. В. Дмитриев. – М. : Гардарики, 2000. – 320 с. – ISBN .....

Ссылки на статьи из журналов и газет

Райцын, Н. В окопах торговых войн / Н. Райцын // Деловой мир. – 1993. – 7 окт.

Ссылки на статьи из энциклопедии и словаря

Диссертация // Совет. энцикл. сл. – М. : науч. изд-во «Большая рос. энциклопедия», 1985. – С. 396.

Ссылки на материалы конференций, съездов

Проблемы вузовского учебника : тез. докл. третьей всесоюз. науч. конф. – М. : МИСИ, 1988.- 156 с. ISBN .....

Ссылки на сборники

Философские проблемы современной науки / сост. В. Н. Иващенко. – Киев : Радуга, 1989.- 165 с.

Непрерывное образование как педагогическая система : сб. науч. тр. / НИИ высшего образования ; отв. ред. Н. Н. Нечаев.- М. : НИИВО, 1995. – 156 с.

Ссылки на иностранную литературу

Ausubel, D. P. Das Jugendalter.- München, 1986.- 284 S.

Ссылки на диссертации и авторефераты диссертаций

Гудакова, Ж. И. Управление организацией: согласование интересов и социальный конфликт : дис. ... канд. социол. наук. – Новочеркасск, 1999. – 146 с.

Ссылки на депонированные работы

Котряхов, Н. В. Теория и практика подготовки учителя единой трудовой школы 1-й ступени к трудовому обучению и воспитанию учащихся / Н. В. Котряхов : М., 1985. – 26 с. Деп. в ОЦНИ «Школа и педагогика МП и АПН СССР 27.10.86., № 265-86.

Библиографическая ссылка – совокупность библиографических сведений о цитируемом или упоминаемом в тексте другом документе, которые необходимы для его идентификации и поиска. Их также следует оформлять по правилам.

При оформлении ссылок допустимы некоторые отклонения от общих правил библиографического описания источников. Так, если

ссылка включена в текст, то на нее распространяются правила оформления текста, а не библиографического описания. Например, в тексте названия книг даются в кавычках, а в библиографическом списке - без кавычек, инициалы авторов в ссылке должны идти перед фамилией, а в списке - вслед за фамилией. Между областями описания знак «точка и тире» можно заменять точкой, допускается использование формы краткого описания.

Если текст цитируется не по первоисточнику, а по другому изданию или по иному документу, то ссылку следует начинать так: «Цит. по: » либо «Цит. по кн.: » или «Цит. по ст.:». Если невозможен плавный логический переход к ссылке от текста, к которому она относится, то пользуются начальными словами «См.», «См. об этом». Когда надо подчеркнуть, что источник, на который дается ссылка, – лишь один из многих, где подтверждается или высказывается, или иллюстрируется положение основного текста, то в таких случаях пишут: «См., например», «См., в частности». Когда нужно показать, что ссылка представляет дополнительную литературу, указывают «См. также:».

По месту расположения относительно основного текста диссертации библиографические ссылки бывают: 1) внутритекстовые, т.е. являющиеся неразрывной частью основного текста; 2) подстрочные, т.е. вынесенные из текста вниз страницы; 3) затекстовые, т.е. вынесенные за текст всего произведения или его части.

Внутритекстовые ссылки используют, когда значительная часть ссылки вошла в основной текст диссертации так органично, что изъять ее невозможно. Тогда в скобках указывают лишь выходные данные и номер страницы, на которой напечатано цитируемое место, или только выходные данные (если номер страницы указан в тексте), или только номер страницы (если ссылка повторная).

Подстрочные ссылки на источники дают в тексте диссертации, если ссылки нужны по ходу чтения, а внутри текста их разместить невозможно или нежелательно.

Если ссылки приводят в конце каждой страницы в виде подстрочных ссылок, для связи их с текстом используют знаки сносок в виде цифры или звездочки. Если ссылок более четырех, то использовать звездочки нецелесообразно.

Полное описание источника дается только при первой сноске. При повторных ссылках вместо заглавия пишут «Указ. соч.». Если несколько ссылок на один и тот же источник размещается на одной странице, то в сносках пишут «Там же» и номер страницы, на которую дается ссылка.

Существует несколько способов связи основного текста диссертации с описанием источника. Обычно для этой цели служит порядковый номер источника, указанного в библиографическом списке, а в основном тексте этот номер берется в квадратные скобки. При указании в основном тексте на страницу источника последняя также заключается в квадратные скобки, например [73, с. 62], что означает: источник в списке 73-й, страница 62-я.

Когда в основном тексте упомянуты фамилия автора и заглавие статьи, в подстрочной ссылке можно ограничиться описанием самого издания. В тех случаях, когда приходится оперировать большим числом источников, применяют затекстовые библиографические ссылки.

11.4. Требования к печати

Текст должен быть распечатан на компьютере на одной стороне стандартного листа белой односортной бумаги (формата А4) через два интервала (1,5 интервала в текстовом процессоре Word 6/7 for Windows'95/98). Широко используемыми шрифтами являются Times New Roman Cyr, Courier New Cyr (кегль 14-й). Размеры левого поля 30, правого – 10, верхнего – 20, нижнего – 20 мм. Поля слева оставляют для переплета, справа – для того, чтобы в строках не было неправильных переносов. При таких полях каждая страница текста содержит приблизительно 1800 знаков (30 строк по 60 знаков в строке, считая каждый знак препинания и пробел между словами также за печатный знак).

Рукопись распечатывается строго в последовательном порядке. Не допускаются разного рода текстовые вставки и дополнения, помещаемые на отдельных страницах или на оборотной стороне листа, и переносы частей текста в другие места.

Все сноски и подстрочные примечания печатаются на той странице, к которой они относятся (тем же шрифтом, что и основной текст, но меньшим кеглем – 10-м).

Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в середине верхнего поля страницы.

Каждая глава начинается с новой страницы. Это правило относится к другим основным структурным частям работы: введению, заключению, библиографическому списку, приложениям, указателям.

Расстояние между названием главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Такое же расстояние выдерживается между заголовками главы и параграфа. Расстояния между основаниями строк заголовка принимают такими же, как и в тексте. Точку в конце заголовка, располагаемого посередине строки, не ставят. Не допускается подчеркивание заголовков и перенос слов в заголовке.

Фразы, начинающиеся с новой (красной) строки, печатают с абзацным отступом от начала строки, равным 8 – 12 мм.

Формулы подготавливают в специальной компьютерной программе или допускается их вписывать в текст тщательно и разборчиво от руки черными чернилами или чертежной тушью. Прописные и строчные буквы, надстрочные и подстрочные индексы в формулах должны обозначаться четко. Рекомендуются следующие размеры знаков для формул: прописные буквы и цифры 7 – 8, строчные 4, показатели степеней и индексы не менее 2 мм.

Таблицы, рисунки, чертежи, графики, фотографии как в тексте диссертации, так и в приложении должны быть выполнены на стандартных листах размерами 210×297 мм (формат А4) или наклеены на стандартные листы белой бумаги. Подписи и пояснения к фотографиям, рисункам помещаются с лицевой стороны.

Рукопись, рисунки, фотографии должны быть без пометок, карандашных исправлений, пятен и загибов, не допускаются набивка буквы на букву и дорисовка букв чернилами. Количество исправлений должно быть не более пяти на страницу и вноситься от руки чернилами черного цвета.

Объем текста магистерской диссертации строго не регламентирован. Обычно он составляет 90 – 100 листов стандартного формата А4, распечатанных на компьютере.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Владимирский государственный университет

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВКР

Студент_____
(Фамилия ИО)

Факультет_____

Кафедра_____ Группа_____

Направление (специальность)_____

Квалификация (степень)_____

Наименование темы:_____

Руководитель_____
(Фамилия ИО, место работы, должность, ученое звание, степень)

ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

	№ п/п	Показатели оценки	Оценка			
			5	4	3	0*
Профессиональная	1	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений				
	2	Степень самостоятельного и творческого участия студента в работе				
	3	Корректность формулирования задачи исследования и разработки				
	4	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов				
Справочно-информационная	5	Степень комплексности работы. Применение в ней знаний естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин				
	6	Использование информационных ресурсов Internet				
	7	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий				
	8	Наличие публикаций, участие в н.-т. конференциях, награды за участие в конкурсах				
Оформительская	9	Степень полноты обзора состояния вопроса				
	10	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения				
	11	Качество оформления пояснительной записки				
	12	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки и стандартам				
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА						

* - не оценивается (трудно оценить).

На обороте

Отмеченные достоинства

Отмеченные недостатки

Заключение

Дата подпись

Приложение 2

Владимирский государственный университет

ОТЗЫВ РЕЦЕНЗЕНТА О ВКР

Студент_____
(Фамилия ИО)

Факультет_____

Кафедра_____Группа_____

Направление (специальность)_____

Квалификация (степень)_____

Наименование темы:_____

Рецензент_____
(Фамилия ИО, место работы, должность, ученое звание, степень)

	№ п/п	Показатели оценки	Оценка				
			5	4	3	2	0*
Справочно-информационная	1	Соответствие представленного материала техническому заданию					
	2	Раскрытие актуальности тематики работы					
	3	Степень полноты обзора состояния вопроса					
	4	Корректность постановки задачи исследования и разработки					
	5	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов					
	6	Степень комплексности работы, применение в ней знаний естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин					
	7	Использование информационных ресурсов Internet					
	8	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий					
	9	Наличие публикаций, участие в н.-т. конференциях, награды за участие в конкурсах					
Творческая	10	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений					
	11	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения					
Оформительская	12	Уровень оформления пояснительной записки:					
		– общий уровень					
		– стиль изложения					
		– качество иллюстраций					
	13	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки и стандартам					
	14	Соответствие требованиям стандарта оформления пояснительной записки и графического материала					
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА							

* - не оценивается (трудно оценить)

Приложение 3

Владимирский государственный университет

АННОТАЦИЯ ВКР

Студент_____
(Фамилия ИО)

Факультет_____

Кафедра_____ Группа_____

Направление (специальность)_____

Квалификация (степень)_____

Наименование темы:_____

Руководитель_____
(Фамилия ИО, место работы, должность, ученое звание, степень)

Консультант_____
(Фамилия ИО, место работы, должность, ученое звание, степень)

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1. Вид выпускной квалификационной работы _____
(Работа, проект, магистерская диссертация, бакалаврская работа)
2. Цель исследования_____
3. Число литературных источников, использованных при составлении обзора_____
4. Полное число литературных источников, использованных в работе_____
5. В том числе литературных источников

Отечественных			Иностранных		
Последние 5 лет	От 5 до 10 лет	Более 10 лет	Последние 5 лет	От 5 до 10 лет	Более 10 лет

6. Использование информационных ресурсов Internet_____
(Да, нет, число ссылок в списке литературы)
7. Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий_____
_____
(Указать какие именно и в каком разделе)
8. Наличие публикаций и выступлений на конференциях по теме выпускной работы__
а) 1._____
(Библиографическое описание публикаций)
б) 1._____
(Библиографическое описание выступлений на конференциях)

Выпускник_____(подпись)

Руководитель_____(подпись)

«_____»_____20__г.

Приложение 4

ТАБЛИЦА ЧЛЕНА ГАК

	№ п/п	Показатели оценки ВКР	Оценка: Дифференцированная 5	4	3	2	Интегральная
Группы критериев		**Профессиональная**					
	1	Степень раскрытия актуальности тематики работы					
	2	Степень раскрытия темы ВКР					
	3	Корректность постановки задачи исследования и разработки					
	4	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений					
		Справочно-информационная					
	5	Степень комплексности работы, использование в ней знаний дисциплин всех циклов					
	6	Использование информационных ресурсов Internet					
	7	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий					
		Оформительская					
	8	Качество оформления пояснительной записки; ее соответствие требованиям нормативных документов					
	9	Объем и качество выполнения графического материала					
Показатели защиты							
	10	Качество защиты					
	11	Уровень ответов					
Отзывы руководителя и рецензента							
	12	Оценка руководителя					
	13	Оценка рецензента					
		ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА					

Библиографический список

1. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам. - М. : Изд-во стандартов, 1992. – 128 с.

2. ГОСТ 2.109-73. ЕСКД Основные требования к чертежам. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 158 с.

3. СТП 71.3-04. Дипломное проектирование. Обозначение в документах выпускных квалификационных работ. – Владимир : Ред.-издат. комплекс Владим. гос. ун-та, 2004. – 12 с.

4. *Архипов, Е.А.* Методические указания к дипломному проектированию для студентов специальностей 210301 «Радиофизика», 210302 «Радиотехника», 210405 «Радиосвязь, радиовещание и телевидение» / Е. А. Архипов, Л. И. Тарарышкина. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. – 86 с.

5. *Волков, Ю. Г.* Диссертация. Подготовка, защита, оформление : практ. пособие / Ю. Г. Волков. – М. : Гардарики, 2001. – 157 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ....3
   1.1. Тематика ВКР....3
   1.2. Цели ВКР....5
2. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТЕПЕНИ БАКАЛАВРА....7
   2.1. Характеристика работы....7
   2.2. Требования к оформлению ВКР....8
3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА....9
   3.1. Общая характеристика работы....9
   3.2. Объем и состав ВКР....11
4. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТЕПЕНИ МАГИСТРА....13
5. ОФОРМЛЕНИЕ ВКР. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ИЗЛОЖЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ ТЕКСТА РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ....16
   5.1. Общие положения....16
   5.2. Рубрикация пояснительной записки и составление оглавления....19
   5.3. Изложение текста....20
   5.4. Написание и нумерация формул....21
   5.5. Таблицы и выводы....23
   5.6. Патентно-информационное исследование....25
   5.7. Проектно-конструкторский раздел....28
   5.8. Исследовательский раздел....29
   5.9. Технологический раздел....30
   5.10. Художественное конструирование и эргономика....32
   5.11. Титульный лист....33
   5.12. Техническое задание....34
   5.13. Аннотация....34
   5.14. Ссылки на литературу....35
6. ОФОРМЛЕНИЕ ИЛЛЮСТРАТИВНО-ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА....37
   6.1. Нумерация, размещение рисунков в тексте и ссылки на них....37
   6.2. Оформление рисунков и подписей к ним....38
   6.3. Основные сведения о диаграммах....39
   6.4. Экспериментальные диаграммы и осциллограммы....40

7. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ЧЕРТЕЖЕЙ ВКР И ПРАВИЛА ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ....42
7.1. Размещение чертежей на бумажном листе....42
7.2. Основные надписи....44
7.3. Выполнение чертежей и схем....46
7.4. Перечень элементов принципиальной схемы....50
7.5. Правила выполнения сборочных чертежей....51
7.6. Спецификация....54
8. ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ....62
8.1. Чертежи печатных плат....62
8.2. Оформление сборочных чертежей печатных плат....68
9. ОБОЗНАЧЕНИЯ В ВКР....68
9.1. Структура обозначения....68
9.2. Использование предметной и ЕСКД систем....70
10. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ ВКР....71
10.1. Общие положения....71
10.2. Дополнительные сведения о защите выпускной квалификационной работы....73
11. ДОПОЛНЕНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРАНТА....76
11.1. Рубрикация текста....76
11.2. Методика изложения содержания и стилистика....77
11.3. Оформление библиографического аппарата....80
11.4. Требования к печати....83
Приложения....86
Библиографический список....90

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ» ДЛЯ КВАЛИФИКАЦИЙ БАКАЛАВР, СПЕЦИАЛИСТ И МАГИСТР ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ 200101, 200106, 200107

Составитель
КОЗЛОВ Андрей Алексеевич

Ответственный за выпуск – зав. кафедрой профессор В.П. Легаев

Подписано в печать 09.12.11.
Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 5,35. Тираж 100 экз.
Заказ 290-2011г.
Издательство
Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.
600000, Владимир, ул. Горького, 87.