

Общие положения

Выпускные квалификационные работы (ВКР) выполняются в формах, соответствующих ступеням высшего профессионального образования: для квалификации дипломированный специалист – в форме дипломного проекта или выпускной квалификационной научно-исследовательской работы (дипломной работы).

Дипломный проект инженера – выпускная работа студентов технических образовательных учреждений высшего и среднего профессионального образования, на основании которой Государственная комиссия решает вопрос о присвоении квалификации или соответствующего данной специальности звания. Дипломный проект имеет целью систематизацию, расширение и закрепление теоретических знаний студентов, углубленное изучение ими одной из отраслей техники, овладение навыками самостоятельного решения инженерных задач; темы определяются с учетом реальных нужд производства.

Выпускная квалификационная научно-исследовательская работа дипломированного специалиста (дипломная работа, ВКНИР) – это работа (документ) на соискание квалификации «инженер», содержащая решение поставленной задачи, оформленное в виде изложения и обобщения результатов научных исследований, проектных, конструкторских, технологических, программных и других документов, выполненная выпускником самостоятельно на основе достигнутого уровня фундаментальной, гуманитарной, профессиональной и специальной подготовки.

Задачами выполнения дипломного проекта являются: систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности; развитие навыков самостоятельного проектирования; определение подготовленности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач, установленных Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ГОС ВПО) по избранному направлению подготовки дипломированного специалиста, в условиях современного производства.

Задачами выполнения дипломной работы являются: систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности;

развитие навыков ведения самостоятельной работы; овладение методиками научного исследования и экспериментирования; выяснение подготовленности студентов к самостоятельной работе в условиях современного производства, прогресса науки и техники. Выполнение дипломной работы может базироваться на результатах научных исследований и анализа, проводимых на промышленных предприятиях, в научных организациях и лабораториях.

Предметом дипломного проекта инженера специальности 190701 в общем случае, являются результаты проектирования объектов различного назначения, технических систем и комплексов, их составных частей, разработка технологических процессов и решение организационных, экономических вопросов производства, защиты окружающей среды и охраны труда. Конкретный предмет проектирования определяет выпускающая кафедра в соответствии с профилем осваиваемой специальности.

Содержанием дипломной работы инженера являются результаты научных исследований процессов изготовления материалов, изделий и конструкций, проектирования изделия или технических систем и комплексов, их составных частей, а также разработка технологических процессов, информационно-программных продуктов по профилю специальности и решение организационных, экономических вопросов производства, защиты окружающей среды и охраны труда. Предметом дипломной работы инженера может быть совершенствование технологических процессов и улучшение потребительских свойств материалов, реконструкция, проектирование и организация объектов по профилю специальности.

Разработка дипломного проекта (ВКНИР) осуществляется на реальных материалах предприятий и организаций, являющихся, как правило, базами преддипломной практики.

За принятые в дипломном проекте (ВКНИР) решения и за правильность всех данных отвечает студент – автор дипломного проекта.

ВКР, выполненные по завершении основных образовательных программ подготовки дипломированных специалистов, подлежат рецензированию.

Структура дипломного проекта (работы)

Дипломный проект (работа) инженера должен содержать текстовую (пояснительная записка) и графическую части.

Пояснительная записка (ПЗ) в общем случае должна содержать в указанной последовательности следующие разделы:

- «Титульный лист»;
- «Задание на дипломный проект (работу)»;
- «Реферат»;
- «Содержание»;
- «Введение»;
- «Разделы по основной теме (основная часть)»;
- Раздел «Безопасность и экологичность»;
- Раздел «Анализ технико-экономических показателей и обоснование экономической (социально-экономической, социальной) целесообразности принятых в проекте (работе) решений»;
- «Заключение»;
- «Список использованных источников»;
- «Приложения»;
- «Ведомость дипломного проекта (работы)».

Графическая часть (материал) представляет собой демонстрационные листы (плакаты). Демонстрационные листы в виде схем, графиков, фотографий, чертежей являются дополнительными элементами и служат для наглядного представления материала дипломного проекта при его публичной защите. Объем графического материала определяется заданием на дипломный проект.

В зависимости от особенностей дипломного проектирования наименования разделов и их содержание могут быть изменены или уточнены руководителем дипломного проекта (работы).

Дипломный проект, наряду с бумажным носителем, может быть полностью или частично представлен в электронной форме, если это установлено заданием.

ПЗ и графический материал подлежит обязательному нормоконтролю. Организацию нормоконтроля осуществляет выпускающая кафедра. При проведении нормоконтроля рекомендуется руководствоваться ГОСТ 2.111 и инструкциями, приведенными в этой выдержке.

Требования к структурным элементам пояснительной записки

Общие требования

ПЗ должна в краткой и четкой форме раскрывать сущность дипломного проекта (работы), постановку задачи, выбор и обоснование решений, содержать описание методов анализа и расчетов, описание и анализ полученных результатов и выводы. Текст должен сопровождаться иллюстрациями (графиками, эскизами, диаграммами, схемами и т.п.).

Оформление ПЗ должно быть произведено по ГОСТ 2.105, ГОСТ 7.32.

ПЗ должна быть выполнена на русском языке. Допускается выполнение части или всей ПЗ на иностранном языке, если это установлено заданием.

Титульный лист и задание на дипломный проект (работу)

Титульный лист является первым листом ПЗ дипломного проекта и оформляется по установленной форме. Дипломный проект (работа) должен выполняться на основе индивидуального задания на дипломный проект (далее «задание»). Задание составляет руководитель в соответствии с темой дипломного проекта (работы).

Темы дипломных проектов (работ) определяются выпускающими кафедрами и должны обеспечивать возможность реализации накопленных знаний в соответствии с уровнем профессиональной подготовки студента. При этом студент имеет право выбора темы ДП (ВКНИР), а также может предложить свою тему, обосновав целесообразность ее разработки. При заключении студентом трехстороннего договора на подготовку специалиста, тема его дипломного проекта согласовывается с предприятием, заключившим такой договор.

Тематика дипломных проектов должна отвечать следующим критериям:

- актуальность;

- реалистичность – отражать реальные задачи и современные тенденции совершенствования и развития производства, науки, техники, технологии и культуры;
- научность – содержать элементы научных исследований и анализа.

Тематика ВКНИР должна соответствовать следующим критериям:

- актуальность;
- научность – носить научно-исследовательский характер;
- реалистичность – соответствовать современному состоянию, перспективам развития и реальным задачам производства, науки, техники, технологии и культуры.

Закрепление за студентом темы ДП (ВКНИР) осуществляется перед направлением на преддипломную практику.

Для решения комплексной задачи допускается выполнение комплексного ДП (ВКНИР) группой студентов одноименной или различных специальностей. Каждому участнику такой группы выдается индивидуальное задание с указанием разделов, которые разрабатывает и защищает студент самостоятельно.

Реферат

Реферат – сокращенное изложение содержание пояснительной записки ДП (ВКНИР) с основными фактическими сведениями и выводами. Реферат выполняется в соответствии с ГОСТ 7.32 и размещается на отдельной странице. Слово «Реферат» записывается в виде заголовка с прописной буквы симметрично тексту. Объем реферата не должен превышать одной страницы.

Реферат должен содержать:

- тему дипломного проекта (работы);
- сведения о количестве страниц ПЗ, количестве иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений, листов графического материала;
- ключевые слова;
- текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста ПЗ, которые в наибольшей мере характеризуют содержание дипломного проекта. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и записываются строчными буквами в строку через запятые.

Текст реферата ДП должен отражать:

- объект проектирования или разработки;
- цель проектирования;
- метод или методологию выполнения проектных работ;
- результаты проектирования;
- основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;
- область применения;
- степень внедрения;
- рекомендации по внедрению;
- экономическую эффективность или значимость проекта;
- прогнозные предположения о развитии объекта проектирования;
- дополнительные сведения, характеризующие дипломный проект.

Текст реферата ВКНИР должен отражать:

- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- метод исследования и аппаратуру;
- полученные результаты и их новизну;
- основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;
- степень внедрения;
- рекомендации или итоги внедрения результатов работы;
- область применения;
- - экономическую эффективность или значимость работы;
- - прогнозные предположения о развитии объекта исследования (разработки);

- - дополнительные сведения (особенности выполнения и оформления работы и т.п.).

Если ПЗ дипломного проекта (работы) не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается.

Изложение материала в реферате должно быть кратким и точным. Следует избегать сложных грамматических оборотов. По рекомендации кафедры реферат может быть представлен на иностранном языке.

Содержание

Содержание должно отражать все материалы, помещенные в ПЗ.

Слово «Содержание» записывают в виде заголовка, симметрично тексту, с прописной буквы.

В содержание включают введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием страниц, с которых начинаются эти элементы ПЗ. Наименования, включенные в содержание, пишутся строчными буквами, начиная с прописной.

Введение

Во «Введении» указывают цель проекта, область применения разработки, ее научное, техническое и практическое значение, экономическую целесообразность, связь с общими задачами развития производства, науки и техники в стране и мире.

Во введении следует:

- раскрыть актуальность темы;
- охарактеризовать проблему, к которой относится тема, изложить историю вопроса, дать краткую оценку современному состоянию теории, практики и производства, привести характеристику базовой отрасли (подотрасли) промышленности;
- сформулировать задачи по теме проекта (работы);
- перечислить методы и средства, с помощью которых будут решаться поставленные задачи;

- кратко изложить ожидаемые результаты, в том числе технико-экономическую целесообразность разработки данной темы.

Объем Введения устанавливается выпускающей кафедрой, исходя из специфики дипломных проектов (работ).

Слово «Введение» записывают в виде заголовка, симметрично тексту, с прописной буквы.

Основная часть

Содержание основной части проекта (работы) должно соответствовать заданию и требованиям, изложенным в методических указаниях по выполнению дипломных проектов (работ), подготовленных выпускающей кафедрой.

Наименования основных разделов ПЗ должны отражать характер задания. Содержание и объем разделов основной части разрабатывают совместно студент и руководитель, исходя из требований соответствующего ГОС ВПО и методических разработок выпускающей кафедры.

Раздел «Безопасность и экологичность» должен быть разработан в соответствии с действующими государственным законодательством, стандартами, инструкциями по технике безопасности и методическими указаниями кафедры, осуществляющей консультирование по данному разделу.

Разработка мероприятий по защите окружающей среды осуществляется с использованием отечественной и зарубежной информации о достижениях в этой области и действующих нормативных документов по экологии.

Раздел «Анализ технико-экономических показателей и обоснование экономической (социально-экономической, социальной) целесообразности принятых в проекте решений» должен содержать анализ технико-экономических показателей или социально-экономической эффективности разработанных решений. Также, в рамках раздела возможна разработка бизнес-плана или отдельных его элементов для реализации проекта (работы).

Экономическая эффективность рекомендуемых проектных решений должна определяться на основе сравнения вариантов. Степень детализации расчетов зависит

от темы дипломного проекта. Расчеты должны производиться по действующим методикам.

Объем и содержание раздела согласовываются с руководителем ДП (ВКНИР) и консультантом по данному разделу.

Заключение

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненного проекта (работы), оценку полноты решения поставленных задач, рекомендации по конкретному использованию полученных результатов, их техническую, научную, экономическую и социальную значимость, преимущества принятых решений.

Слово «Заключение» записывают в виде заголовка, симметрично тексту, с прописной буквы.

Список использованных источников

Должен содержать сведения об источниках информации, использованных при составлении ПЗ. Заголовок «Список использованных источников» записывают симметрично тексту с прописной буквы.

В список включают все источники информации, на которые имеются ссылки в ПЗ. Источники в списке нумеруют арабскими цифрами без точки в порядке их упоминания в тексте ПЗ, либо в алфавитном порядке. Порядок построения списка определяет дипломник по согласованию с руководителем ДП.

Сведения об источниках информации приводят в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

Приложения

В приложения рекомендуется включать материалы иллюстрационного и вспомогательного характера. В приложения могут быть помещены:

- таблицы и рисунки большого формата;
- дополнительные расчеты;
- описания применяемого в ДП (ВКНИР) нестандартного оборудования;
- компьютерные распечатки;

- протоколы испытаний;
- акты внедрения;
- отчеты о патентных исследованиях;
- другие материалы конструкторского, технологического и прикладного характера.

Приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения могут быть рекомендуемого и справочного характера. Статус приложения определяет студент – автор дипломного проекта.

На все приложения в тексте ПЗ должны быть даны ссылки.

Приложения располагают в ПЗ и обозначают в порядке ссылок на них в тексте.

Приложения оформляют как продолжение ПЗ на последующих ее страницах по правилам и формам, установленным действующими стандартами.

Каждое приложение должно начинаться с нового листа и иметь тематический заголовок и обозначение. Слово «Приложение» и его буквенное обозначение (заглавные буквы русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь) располагают наверху посередине страницы, а под ним в скобках указывают статус приложения, например: «(рекомендуемое)», «(справочное)», «(обязательное)». Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

При наличии только одного приложения, оно обозначается «Приложение А».

Помещаемые в приложении рисунки, таблицы и формулы, нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого приложения, например: «...рисунок А.5...».

Ведомость дипломного проекта

Ведомость ДП (ВКНИР) составляют на отдельном листе формата А4 в виде спецификации по типу формы 1 ГОСТ 2.108.

В ведомость ДП (ВКНИР) записывают все документы разработанные студентом и представленные в проекте.

Требования к оформлению пояснительной записки

Общие требования

Пояснительная записка дипломного проекта должна быть представлена в форме рукописи и сброшюрована. Объем ПЗ должен составлять не более 120 страниц.

Оформление ПЗ выполняют в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 2.105 и ГОСТ 7.32. Страницы ПЗ, включая иллюстрации и таблицы, должны соответствовать формату А4 (210x297 мм) по ГОСТ 9327. Текст должен быть отпечатан на принтере. Абзацы должны иметь интервал 1,5, основной шрифт «Times New Roman» или «Arial», предпочтительный размер шрифта 12-14пт., цвет – черный. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры и начертания.

Иллюстрации, таблицы и компьютерные распечатки допускается выполнять на листах формата А3. При этом лист должен быть сложен в формат А4 «гармоникой» по ГОСТ 2.501 и учитывается как один.

Текст пояснительной записки следует выполнять, соблюдая размеры полей: левое – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, абзацный отступ – 10 мм.

Опечатки, описки, графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения пояснительной записки, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста печатным способом или черными чернилами – рукописным способом. Повреждение листов ПЗ, помарки и следы не полностью удаленного текста не допускаются.

Качество текста, иллюстраций, таблиц и компьютерных распечаток должно удовлетворять требованию их однозначного прочтения и воспроизведения.

Построение текста пояснительной записки

Текст пояснительной записки следует делить на разделы, подразделы, пункты. Пункты, при необходимости, могут быть разделены на подпункты.

Каждый раздел текста рекомендуется начинать с новой страницы.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах ПЗ, обозначенные арабскими цифрами и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела, пункты в пределах подраздела, подпункты – в пределах пункта.

Если раздел или подраздел состоит, соответственно, из одного подраздела или пункта, то этот подраздел или пункт нумеровать не следует. Точка в конце номеров разделов, подразделов, пунктов, подпунктов не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Пример -

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА...

.....

2 АНАЛИЗ...

2.1 Анализ объемов ...

2.1.2 ...

.....

2.1.2 ...

.....

Внутри разделов, подразделов, пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления (нумерованные списки).

Перед каждым перечислением следует ставить дефис или, при необходимости, ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву (за исключением ё, з, о, г, ь, й, ы, ъ), после которой ставится скобка.

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример -

а) ...

б) ...

1) ...

2) ...

в) ...

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Если текст ПЗ подразделяют только на пункты, то их следует нумеровать, за исключением приложений, порядковыми номерами в пределах всего ПЗ.

Если раздел или подраздел имеет только один пункт или пункт имеет один подпункт, то нумеровать его не следует.

Заголовки

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты заголовков могут не иметь.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов, пунктов.

Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует начинать с абзацного отступа, с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. В начале заголовка помещают номер соответствующего раздела, подраздела, либо пункта. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно удвоенному межстрочному расстоянию; между заголовками раздела и подраздела – одному межстрочному расстоянию.

Требования к тексту пояснительной записки

В ПЗ должны применяться термины, обозначения и определения, установленные стандартами по соответствующему направлению науки, техники и технологии, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

В ПЗ не допускается:

- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;

- применять индексы стандартов (ГОСТ, ГОСТ Р, ОСТ и т.п.), технических условий (ТУ), строительных норм и правил (СНиП) и других документов без регистрационного номера;
- использовать в тексте знак Ø (диаметр), а также знаки № (номер) и % (процент) без числовых значений. Следует писать: «температура 20 °С»; «номер опыта» (но не « № опыта»); «влажность 98 %», «процент выхода» (но не « % выхода»).

Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах.

В ПЗ следует применять стандартизированные единицы физических величин, их наименования и обозначения.

Построение таблиц

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей и, как правило, оформляются в соответствии с рисунком 1.

Таблица помещается в тексте сразу же за первым упоминанием о ней или на следующей странице.

Таблицы, за исключением приведенных в приложении, нумеруются в пределах каждого раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы в пределах раздела, разделенных точкой. Допускается сквозная нумерация таблиц арабскими цифрами по всему ПЗ. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Если в тексте одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы помещают над таблицей после ее номера через тире, с прописной буквы (остальные строчные), без абзацного отступа. Надпись «Таблица...» пишется над левым верхним углом таблицы и выполняется строчными буквами (кроме первой прописной) без подчеркивания (рисунок 1).

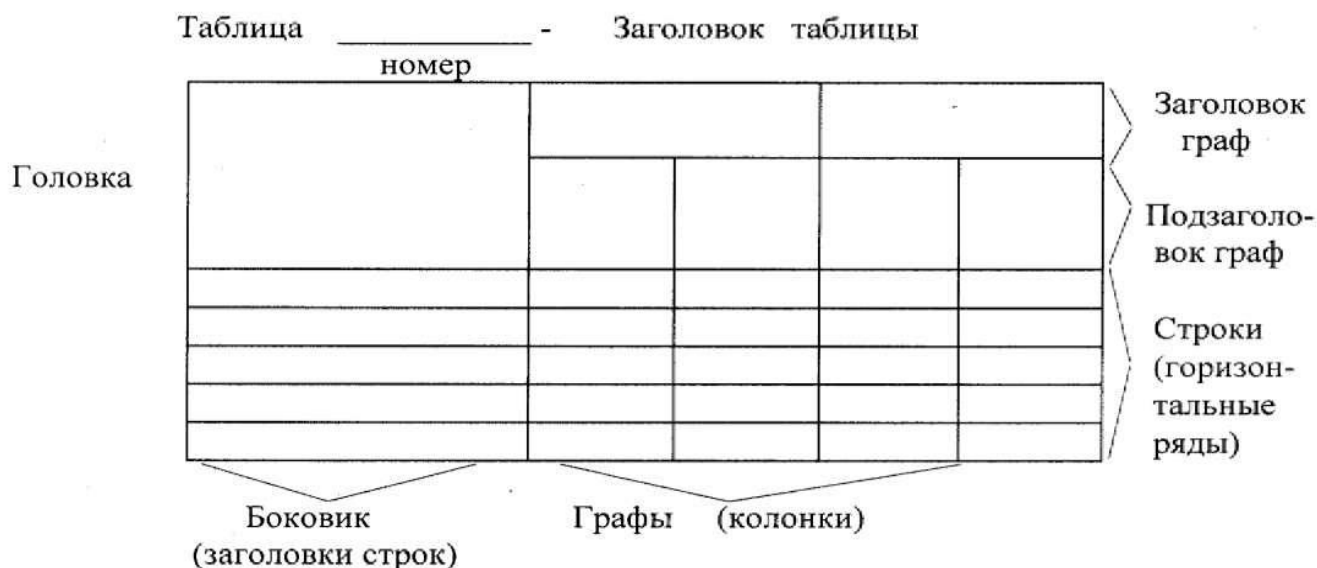


Рисунок 1- Пример оформления таблицы

Заголовки граф таблицы выполняют с прописных букв, а подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописной - если они самостоятельные. В конце заголовка и подзаголовка знаки препинания не ставятся. Заголовки указываются в единственном числе. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте. Диагональное деление головки таблицы не допускается.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу заголовок помещают только перед первой частью таблицы, над другими частями справа пишется слово «Продолжение» и указывается порядковый номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 2.7». Нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

Таблицы с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну под другой на одном листе. Над последующими частями таблиц указывается слово: «Продолжение», а при наличии нескольких таблиц в ПЗ указывается номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 2.3».

Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик.

Если цифровые данные в пределах графы таблицы выражены в одних единицах физической величины, то они указываются в заголовке каждой графы в соответствии

с рисунком 2. Включать в таблицу отдельную графу «Единицы измерений» не допускается. Числовые значения величин, одинаковые для нескольких строк, допускается указывать один раз в соответствии с рисунком 2 (графы L₁, L₂, L₃).

Таблица 6.1 – ...

Масса, кг, не более	Длина, мм	L ₁	L ₂	L ₃
160	1000	4	5	6
170	1125	52	60	39
190	1165	389	405	247

Рисунок 2 - Пример оформления таблицы с буквенными обозначениями в заголовках граф

Допускается в заголовках и подзаголовках граф отдельные понятия заменять буквенными обозначениями, но при условии, чтобы они были установлены стандартами, либо пояснены в тексте, например: D – диаметр, H – высота. Показатели с одним и тем же буквенным обозначением группируют последовательно в порядке возрастания индексов в соответствии с рисунком 2.

Обозначение единицы физической величины, общей, для всех данных в строке, следует выносить в боковик таблицы в соответствии с рисунком 3.

Таблица 6.2 – Основные характеристики прибора

Наименование параметра	Норма для типа		
	P – 25	P – 75	P – 150
1	2	3	4
1 Максимальная пропускная способность, л/мин, не более	25	75	150
2 Масса, кг, не более	10	20	40

Рисунок 3 – Пример оформления таблиц с нумерацией граф

Слова «более», «не более», «менее», «не менее», «в пределах» и другие ограничительные слова следует помещать в боковике таблицы рядом с

наименованием соответствующего параметра, после обозначения единицы физической величины и отделять запятой в соответствии с рисунком 3.

Не допускается включать в таблицу графу «№ п/п».

Нумерация граф и указание номера в боковике таблицы, перед наименованием соответствующего параметра, допускается только в случае необходимости ссылок на них в тексте документа и оформляется в соответствии с рисунком 3.

Повторяющийся в графе таблицы текст, состоящий из одного слова, допускается заменять кавычками, если строки в таблице не разделены линиями. Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же» и далее кавычками в соответствии с рисунком 4.

Таблица 6.3 - Основные требования к продукции

Наименование отливки	Положение оси вращения
Гильза цилиндрическая	Горизонтальное
То же	«
«	«

Рисунок 4 – Пример оформления таблиц с повторяющимся текстом

Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков математических и химических символов не допускается.

Если цифровые или иные данные в таблице не приводятся, то в графе ставится прочерк.

Иллюстрации

Количество иллюстраций, помещаемых в ПЗ, должно быть достаточным для раскрытия содержания. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки и т.п.) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

Все иллюстрации именуются в тексте рисунками и нумеруются в пределах каждого раздела. Номер иллюстрации составляется из номера раздела и порядкового

номера иллюстрации в пределах данного раздела, разделенных точкой, например: «рисунок 5.1» (первый рисунок пятого раздела). Допускается сквозная нумерация рисунков арабскими цифрами по всему ПЗ. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например, «Рисунок А.3.».

На все иллюстрации должны быть даны ссылки в ПЗ. При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации, помещаемые в отчете, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и системы проектной документации для строительства (СПДС).

Иллюстрация располагается по тексту документа, если она размещается на листе формата А4. Если формат иллюстрации больше А4, то ее следует помещать в приложении. Фотоснимки размером меньше формата А4 должны быть наклеены на стандартные листы белой бумаги. Иллюстрации следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота документа или с поворотом по часовой стрелке.

Иллюстрации следует выполнять на той же бумаге, что и текст, либо на кальке того же формата с соблюдением тех же полей, что и для текста. При этом кальку с иллюстрацией следует помещать на лист белой непрозрачной бумаги.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование, например: «Рисунок В.2 – Схема алгоритма» и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «рисунок», его номер и наименование помещают ниже изображения после пояснительных данных симметрично иллюстрации.

Графики, отображающие качественные зависимости, изображаются на плоскости, ограниченной осями координат, заканчивающихся стрелками. При этом слева от стрелки оси ординат и под стрелкой оси абсцисс проставляется буквенное обозначение, соответственно, функции и аргумента без указания их единиц измерения (рисунок 5).

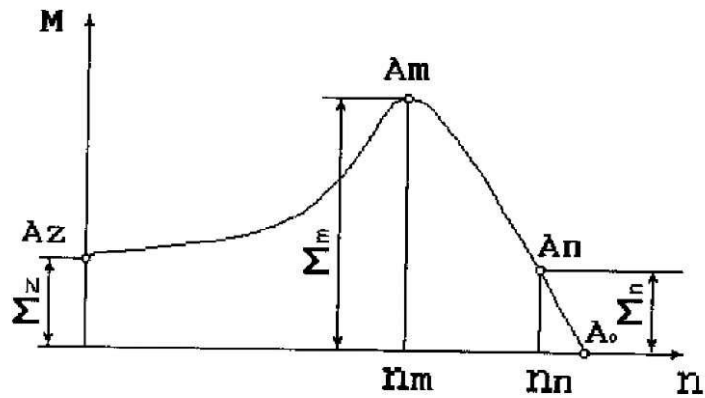


Рисунок 5 – График зависимости ...

Графики, по которым можно установить количественную связь между независимой и зависимыми переменными, должны снабжаться координатной сеткой равномерной или логарифмической. Буквенные обозначения изменяющихся переменных проставляются вверху слева от левой границы координатного поля и справа под нижней границей поля. Единицы измерения проставляются в одной строке с буквенными обозначениями переменных и отделяются от них запятой. Числовые значения должны иметь минимальное число значащих цифр в соответствии с рисунком 6.

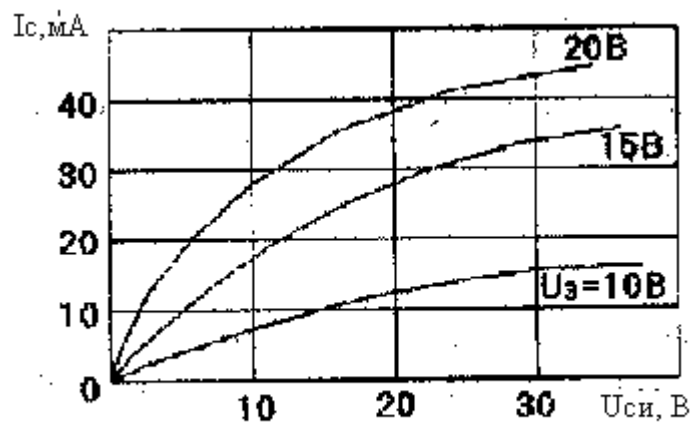


Рисунок 6 – Номограмма ...

Формулы

Формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Формулы должны приводиться в общем виде с расшифровкой входящих в них буквенных значений. Буквы греческого, латинского алфавитов и цифры следует выполнять с помощью компьютерного набора курсивом или чертежным шрифтом в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Высота букв и цифр должна быть в пределах 5-7 мм.

Если уравнение или формула не уместится в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (\times), деления (:), или других математических знаков, причем этот знак повторяют в начале следующей строки. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак « \times ».

Пояснение значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример -

Плотность в килограммах на кубический метр вычисляют по формуле

$$\rho = m/V, \quad (7.1)$$

где ρ - плотность материала образца, кг/м³ ;

m - масса образца, кг;

V - объем образца, м³.

Размерность одного параметра в пределах всего ПЗ должна быть постоянной.

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

При использовании формул из первоисточников, в которых употреблены несистемные единицы, их конечные значения должны быть пересчитаны в системные единицы.

Формулы, за исключением приведенных в приложении, должны нумероваться в пределах всего ПЗ арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Одну формулу обозначают – (1).

Пример –

$$\Delta = a + bx, \quad (1)$$

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в пределах раздела, разделенных точкой, например (2.10) – десятая формула второго раздела. Формулы, помещаемые в приложениях, обозначают отдельной нумерацией, арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, «формула (B.1)». Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, «...в формуле (1).»

Помещать обозначение единиц в одной строке с формулами, выражающими зависимости между величинами, не допускается.

Неправильно:

$$R = \frac{U}{I} \text{ Ом}$$

Правильно:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{125}{16 \cdot 10^{-3}} = 7,8 \text{ кОм}$$

Ссылки

В ПЗ допускаются ссылки на элементы самой ПЗ, стандарты, технические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в пользовании документом.

При ссылках на элементы ПЗ указывают номера структурных частей текста, формул, таблиц, рисунков, обозначения чертежей и схем, а при необходимости – графы и строки таблиц, позиции составных частей изделия на рисунке, чертеже или схеме.

При ссылках на структурные части текста ПЗ указывают номера разделов (со словом «раздел»), приложений (со словом «приложение»), подразделов, пунктов, подпунктов, перечислений, например: «...в соответствии с разделом 2», «... согласно 3.1», «..., по 3.1.1»; «...в соответствии с 4.2.2, перечисление б»; «(приложение Л)»; «...как указано в приложении М».

Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках, например: «...согласно формуле (В.1)»; «...как следует из выражения (2.5)».

Ссылки в тексте на таблицы и иллюстрации оформляют по типу: «(таблица 4.3)»; «... в таблице 1.1, графа 4»; «(рисунок 2.11)»; «... в соответствии с рисунком 1.2»; «...как показано на рисунке В.7, поз. 12 и 13».

Ссылки на чертежи и схемы, выполненные на отдельных листах, делают с указанием обозначений этих документов.

При ссылке в тексте на использованные источники информации следует приводить порядковые номера по списку использованных источников, заключенные в квадратные скобки, например: «... как указано в монографии [103]»; «... в работах [11, 12, 1517]».

При необходимости в дополнение к номеру источника указывают номер его раздела, подраздела, страницы, иллюстрации, таблицы, например: [12, раздел 2]; [18, подраздел 1.3, приложение А]; [19, С. 28, таблица 8.3].

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1.

Сокращения

При многократном упоминании устойчивых словосочетаний в тексте ПЗ следует использовать аббревиатуры или сокращения.

При первом упоминании должно быть приведено полное название с указанием в скобках сокращенного названия или аббревиатуры, например: «фильтр низкой частоты (ФНЧ)»; «амплитудная модуляция (АМ)», а при последующих упоминаниях следует употреблять сокращенное название или аббревиатуру.

Расшифровку аббревиатур и сокращений, установленных государственными стандартами и правилами русской орфографии, допускается не приводить.

Пример – ЭВМ, НИИ, АСУ, с. (страница), т. е. (то есть) и др.

Оформление расчетов

Расчеты в ПЗ должны выполняться с использованием физических величин системы СИ.

Порядок изложения расчетов в ПЗ определяется характером рассчитываемых величин. Согласно ЕСКД расчеты в общем случае должны содержать:

- эскиз или схему рассчитываемого изделия;
- задачу расчета (с указанием, что требуется определить при расчете);
- данные для расчета;
- условия расчета;
- расчет;
- заключение.

Эскиз или схема должны обеспечивать четкое представление о рассчитываемом объекте.

Данные для расчета, в зависимости от их количества, могут быть изложены в тексте или приведены в таблице.

Условия расчета должны пояснять особенности принятой расчетной модели и применяемые средства автоматизации инженерного труда.

Приступая к расчету, следует указать методику и источник, в соответствии с которым выполняются конкретные расчеты, например, «Расчет теплового режима проводим по методике, изложенной в [2]».

Расчет, как правило, разделяют на пункты, подпункты или перечисления. Пункты (подпункты, перечисления) расчета должны иметь пояснения, например, «определяем...»; «по графику, приведенному на рисунке 3.4, находим...»; «согласно рекомендациям [4], принимаем...».

В изложении расчета, выполненного с применением компьютера, следует привести краткое описание методики расчета с необходимыми формулами и, как

правило, структурную схему алгоритма или программы расчета. Распечатка результатов расчета на компьютере помещается в приложение, а в тексте делается ссылка, например, «... Результаты расчета на компьютере приведены в приложении С».

Заключение должно содержать выводы о соответствии объекта расчета требованиям, изложенным в задаче расчета. Например, «Заключение: заданные допуски на размеры составных частей позволяют обеспечить сборку изделия по методу полной взаимозаменяемости».

Нумерация страниц

Страницы ПЗ следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы без точки проставляют в центре нижней части листа.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц, но номер страницы на нем не проставляют.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц отчета. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

Требования к оформлению графического материала

Общие требования

Графический материал, представленный в виде чертежей, эскизов и схем, характеризующих основные выводы и предложения автора, должен совместно с ПЗ раскрывать содержание ДП.

Состав и объем графического материала, применительно к дипломным проектам по конкретной специальности или конкретному образовательному направлению, должны определяться методическими указаниями выпускающей кафедры, руководителем проекта и указываться в задании на дипломный проект. В общем случае объем графической части – до 12 листов формата А1.

Графический материал, предназначенный для демонстрации при публичной защите дипломного проекта, необходимо располагать, как правило, на листах белой бумаги формата А1. Расположение листа может быть принято как горизонтальным,

так и вертикальным. Листы оформляются рамкой стандартных размеров и основной надписью стандартной формы.

Графический материал должен отвечать требованиям действующих государственных стандартов по соответствующему направлению науки, техники или технологии и может выполняться:

- традиционным способом - карандашом или тушью;
- автоматизированным способом – на принтере.

Цвет изображений чертежей и схем – черный на белом фоне. На демонстрационных листах (плакатах) допускается применение цветных изображений и надписей.

В оформлении комплекта листов графического материала ДП следует придерживаться единого стиля.

По решению выпускающей кафедры во время защиты дипломного проекта его графическая часть может представляться в полном объеме или частично с использованием проекционной аппаратуры. В этом случае чертежи и демонстрационные листы должны быть приведены в конце пояснительной записки в виде копий формата А4, распечатанных на бумаге, названия листов графической части включаются в содержание, а члены Государственной аттестационной комиссии (ГАК) должны быть обеспечены раздаточным материалом, повторяющим графическую часть выпускной работы в полном объеме.

Оформление демонстрационных листов (плакатов)

Демонстрационный лист должен содержать;

- заголовок;
- изображения, формулы, таблицы и т.п.;
- поясняющий текст (при необходимости).

Заголовок должен быть кратким и соответствовать содержанию демонстрационного листа. Его располагают в верхней части листа посередине. Заголовок, надписи и поясняющий текст следует выполнять либо печатным способом, либо чертежным шрифтом. Высота букв должна быть не менее 14 мм и обеспечивать прочтение содержимого демонстрационного листа членами ГАК во время защиты.

Графики, таблицы, диаграммы (надписи, линии, условные изображения) должны выполняться в соответствии с ГОСТ 2.104, ГОСТ 2.303, ГОСТ 2.305, ГОСТ 2.602, ГОСТ 2.708.

Графические обозначения элементов на демонстрационных листах для наглядности можно увеличивать пропорционально размерам, указанным в ГОСТ 2.302.