

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Сельскохозяйственные машины»

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
для студентов специальности 1-36 12 01
«Проектирование и производство
сельскохозяйственной техники»
дневной и заочной форм обучения**

Электронный аналог печатного издания

Гомель 2010

УДК 631.3(075.8)
ББК 40.72я73
П68

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
механико-технологического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 9 от 22.09.2008 г.)*

Авторы: В. Б. Попов, А. В. Голопятин, А. А. Иванов, В. П. Чаус

Рецензент: зав. каф. «Обработка материалов давлением» ГГТУ им. П. О. Сухого д-р техн. наук,
проф. *М. Н. Верещагин*

Правила оформления дипломных проектов : метод. указания для студентов специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» днев. и заоч. форм обучения / В. Б. Попов [и др.]. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2010. – 71 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lib.gstu.local>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-985-420-934-0.

Содержат сведения о подготовке, выполнении и представлении к защите дипломных проектов. Изложены требования по правилам оформления пояснительной записки и по выполнению графической части в соответствии с ЕСКД.

Для студентов специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» дневной и заочной форм обучения.

УДК 631.3(075.8)
ББК 40.72я73

ISBN 978-985-420-934-0

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2010

ПРЕДИСЛОВИЕ

Рост парка сельскохозяйственных машин, расширение их технологических возможностей, повышение уровня организации технического обслуживания и ремонта требуют улучшения качества подготовки специалистов, занятых как эксплуатацией и ремонтом сельскохозяйственных машин, так и их проектированием.

Качественное выполнение дипломного проекта по специальности – показатель уровня подготовленности будущего инженера.

Студенты, оканчивающие ГГТУ им. П. О. Сухого по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники», обязаны знать и соблюдать нормы ЕСКД, относящиеся к этой специальности.

В методических указаниях собраны наиболее часто встречающиеся при выполнении дипломных проектов нормы и рекомендации ЕСКД, касающиеся оформления пояснительной записки к дипломному проекту, выполнения сборочных чертежей, схем. При необходимости следует обращаться к соответствующим изданиям Госстандарта.

Методические указания содержат:

- тематику и примерное содержание дипломных проектов по основным направлениям развития специальности;
- требования к дипломному проектированию по специальности;
- рекомендации по выполнению дипломного проекта;
- необходимые сведения по оформлению дипломного проекта.

К решению поставленных задач в дипломных проектах будущие специалисты должны подходить с точки зрения эффективного использования энергетических ресурсов на основе мирового опыта и государственной политики Республики Беларусь в области энергосбережения.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

1.1 Цель, содержание и объем дипломного проекта

Дипломное проектирование является частью учебного процесса.

При выполнении дипломного проекта студенты стремятся усовершенствовать рабочие органы и узлы или всю машину, улучшить существующую технологию. В процессе работы над проектом студенту приходится решать различные технологические, технические, организационные и технико-экономические задачи.

Темы проектов даются студентам преподавателем или выбираются самостоятельно. Если студент ведет научно-исследовательскую работу, внес рационализаторское предложение или получил авторское свидетельство, то тему проекта желательно выбирать так, чтобы можно было рассчитать предложенное усовершенствование машины или ее рабочих органов.

Дипломный проект состоит из чертежей и пояснительной записки, содержание которых зависит от специфики дипломного проекта.

Все чертежи должны выполняться в соответствии с требованиями ЕСКД.

Графическая часть дипломного проекта должна состоять из восьми-десяти листов формата А1; на них должны быть представлены основные технические решения проекта и их эффективность. В качестве примерного перечня чертежей можно рекомендовать следующий:

- 1 Технологическая схема машины.
- 2 Разрабатываемые рабочие органы и их основные параметры.
- 3 Кинематические исследования (при необходимости).
- 4 Общий вид машины.
- 5 Общий вид разрабатываемого рабочего органа или одного из важнейших узлов машины.
- 6 Кинематическая схема машины.
- 7 Детализовка.
- 8 Экономические показатели.

Если по теме проекта проводились эксперименты, то их результаты следует представить на листе в виде графиков. При эксплуатационном уклоне дипломного проекта следует представить карту смазки модернизируемого объекта и др.

При конструкторско-технологическом уклоне рекомендуется представить на листах также технологическую карту по изготовлению

наиболее ответственной детали, отразить уровень унификации машины и др.

Если в дипломном проекте рассматриваются вопросы формирования математических моделей технических объектов или процессов, то результаты моделирования и выполненного на основе сформированной математической модели вычислительного эксперимента следует представить на листах А1.

Расчетно-пояснительная записка дипломного проекта должна быть написана на листах формата А4, снабжена титульным листом, заданием на проектирование и сброшюрована. Примерный объем пояснительной записки – 100 страниц.

Содержание расчетно-пояснительной записки зависит от темы и специфики дипломного проекта, но ее основа – это технологические расчеты, т. е. расчеты основных размеров рабочих органов и их расположения, а также сил, действующих на рабочие органы, режимов работы, движения рабочих органов и др.

В расчетно-пояснительной записке обязательно надо помещать расчетные схемы деталей или механизмов с принятыми в формулах буквенными обозначениями и численными значениями величин. Все рисунки записки должны быть пронумерованы и снабжены подрисовочными подписями. В конце записки должен быть помещен список использованной литературы, составленный в такой последовательности: автор, фамилия и инициалы, название книги (статьи с указанием журнала или сборника), том или часть книги (номер журнала), место издания, издательство, год издания. Расположение литературы – по фамилиям авторов в алфавитном порядке.

При использовании какой-либо формулы, численных значений величин или других материалов в расчетно-пояснительной записке нужно тут же указывать соответствующий литературный источник, приводя его порядковый номер по списку в квадратных скобках.

Примерное содержание расчетно-пояснительной записки следующее:

- 1 Оглавление.
- 2 Аннотация.
- 3 Введение.
- 4 Характеристика условий, в которых будет работать проектируемая машина (зона страны, климат, почва, рельеф, возделываемые культуры и т. п.).

5 Краткие сведения об агротехнике возделывания и значении сельскохозяйственной культуры, для которой проектируется машина.

6 Описание применяемых средств механизации, их достоинств и недостатков.

7 Результаты испытаний и использования этих средств в производственных условиях.

8 Обоснование темы дипломного проекта и его основной задачи.

9 Агротехнические и экономические требования к проектируемой машине.

10 Физико-механические свойства среды, взаимодействующей с рабочими органами машины (почвы, семян, стеблей, початков и др.).

11 Обоснование и описание выбранной технологической схемы и конструкции машины.

12 Технологические расчеты.

13 Кинематические и прочностные расчеты.

14 Расчет энергетических показателей и затрат.

15 Техническая характеристика спроектированной машины.

16 Правила техники безопасности и противопожарные мероприятия при работе на машине.

17 Охрана труда и экология.

18 Энергосбережение.

19 Экономические расчеты.

20 Выводы.

21 Список использованной литературы.

22 Приложение.

1.2 Последовательность работы над дипломным проектом

Задание на дипломное проектирование оформляется официально. Тема проекта, руководитель и консультанты утверждаются приказом ректора университета. После этого студенту выдается задание.

Получив задание на дипломное проектирование, студент приступает к изучению материалов, относящихся к данному вопросу. Перед выполнением дипломного проекта он проходит преддипломную практику в соответствии с заданием кафедры. Студент знакомится с зоной, для которой он будет проектировать машину, агротехническими и экономическими требованиями к ней, современным состоянием механизации по возделыванию или уборке культуры (или группы культур), для которой предназначена машина, применяемой в

настоящее время системой машин и особенно с теми машинами, которые должна заменить вновь проектируемая.

Студент изучает литературу по данному вопросу, патентные материалы, а также конструкторскую документацию.

Выявив недостатки существующих машин или их рабочих органов, студент должен сделать выводы о том, какие улучшения необходимо внести в конструкцию или как нужно по-новому построить технологический процесс с использованием иной технологической схемы машины или принципиально отличающихся рабочих органов. При этом надо обязательно дать предварительно экономическую оценку проектируемых изменений. Выводы должны четко отражать цель, достижению которой посвящена работа (проект). Правильно определить цель проектирования очень важно, особенно для дипломной работы.

Затем составляется примерная технологическая схема машины. В соответствии со схемой приводятся технологические расчеты, т. е. расчеты, при помощи которых выбираются основные размеры и режимы рабочих органов и машины в целом. По их результатам необходимо уточнить технологическую схему.

Технологические расчеты важны в особенности для дипломного проекта по сельскохозяйственным машинам.

Необходимые рабочие режимы рассчитываются при помощи кинематической схемы машины. При этом следует стремиться к тому, чтобы заданные движения (режимы) выполнялись более простыми и надежными механизмами.

Вычерчивать кинематическую схему необходимо, пользуясь условными обозначениями, рекомендованными соответствующим ГОСТом.

Технологические и энергетические расчеты позволяют также определить действующие на рабочие органы и детали машины усилия и расчетные нагрузки. Последние являются базой для прочностных расчетов. Основные размеры рабочих органов и других деталей окончательно определяются после проведения расчетов на прочность (износ, жесткость и др.). В проекте необходимо провести такие расчеты для двух-трех деталей. При этом желательно выбрать детали рабочего органа или механизма, определяющего размеры и надежность машины, а не те детали, расчет которых прост и может быть найден в справочной литературе.

После необходимых расчетов корректируют схему машины и ее механизмов и выполняют чертежи. Затем определяют баланс мощности при работе машины. В заключение проводят экономические расчеты, которые позволяют оценить эффективность проведенных изменений или новой машины.

По усмотрению руководителя в дипломный проект могут быть введены и другие разделы, такие как технология изготовления какой-либо детали, элементы технологии выполнения механизированных работ и эксплуатации машины и др.

Работая над дипломным проектом, студент должен учитывать последние достижения науки и техники в области сельскохозяйственного машиностроения. Поэтому для решения инженерных вопросов нужно использовать отчеты научно-исследовательских институтов, а также протоколы машиноиспытательных станций, конструктивные разработки ГСКБ, СКБ и КБ – при разрешении их руководства. Следует отметить, что студент не должен пользоваться готовыми решениями, найденными другими. Он должен принимать их за отправную точку, за достигнутый уровень, на основе которого можно решать все инженерные задачи, связанные с проектированием и расчетом машины. Студент, участвующий в создании и испытании машины или ее основных узлов и рабочих органов, может продолжить свою работу и развить тему в дипломном проекте, но в этом случае он должен согласовать с руководством учреждения содержание используемого материала.

При работе над проектом студент пользуется советами руководителя и консультантов, но сам отвечает за принятые технические решения и правильность проведенных расчетов как автор дипломного проекта.

При работе над дипломным проектом рекомендуется пользоваться научно-технической, справочной и учебной литературой.

1.3 Направления дипломного проектирования

Дипломный проект является заключительной квалификационной работой студента-выпускника, завершающей теоретическую подготовку инженера по проектированию и производству сельскохозяйственной техники.

При выполнении дипломного проекта студент должен решить комплексную задачу исходя из конкретного технического задания. При этом наиболее полно раскрываются творческие способности студентов, проявляется уровень их профессиональной подготовки.

Выполнение дипломных проектов имеет своей целью:

- закрепление и углубление теоретических и практических знаний по избранной специальности, их применение для решения конкретных задач;
- формирование навыков ведения самостоятельной проектно-конструкторской или исследовательской работы и овладение методикой проектирования или научного исследования и эксперимента;
- приобретение навыков анализа и обобщения патентной, научно-технической и другой литературы;
- выявление готовности студента для самостоятельной работы в условиях современного производства.

В каждом дипломном проекте должны быть решены следующие основные задачи:

- анализ состояния рассматриваемого вопроса;
- разработка мероприятий по совершенствованию данного вопроса в соответствии с техническим заданием;
- определение ожидаемого экономического эффекта от внедрения новых материалов, ресурсосберегающих технологий или организационных мероприятий.

Пояснительная записка должна содержать критический анализ состояния проблемы в соответствующей области, в краткой и четкой форме раскрывать творческий замысел проекта, содержать используемые методы расчета и сами расчеты, описание проведенных экспериментов, их анализ и выводы по ним, технико-экономическое сравнение вариантов и при необходимости сопровождаться иллюстрациями, графиками, диаграммами и схемами. В проектах необходимо использовать электронно-вычислительную технику, особенно если они содержат сложные математические расчеты.

В процессе выполнения дипломного проекта студент должен уметь:

- применять теоретические знания и производить необходимые технико-экономические, прочностные, проверочные расчеты при решении вопросов, предусмотренных заданием по дипломному проектированию;
- использовать методики математического моделирования и средства вычислительной техники;
- применять новые технические решения (на базе патентов и авторских свидетельств) и обосновывать их экономическую эффективность;

– обобщать опыт, оценивать рациональность и эффективность передовых приемов работ по организации, планированию и управлению производственными процессами;

– четко и логично излагать свои мысли, кратко и точно давать оценки;

– формулировать обоснованные и доказательные выводы на основе проведенных в работе расчетов.

Дипломный проект как завершающая процесс обучения студента работа позволяет оценить его знания и способность принимать решения по различным технологическим, конструкторским, организационным и экономическим вопросам, возникающим при выполнении дипломного проекта. В этой работе студента обобщаются все его знания и навыки, приобретенные за время обучения, на базе имеющегося комплекса сведений из различных областей науки и техники, предусмотренных учебным планом.

Многообразие и значительный объем вопросов, составляющих сущность дипломного проекта, показывают не только уровень и качество подготовки молодого специалиста, оканчивающего высшее учебное заведение, но и раскрывают творческие способности студента.

Последовательность выполнения дипломного проекта:

- назначение темы дипломного проекта;
- выбор места преддипломной практики;
- проработка обязательного материала по теме (анализ научно-технической, патентной, учебной, нормативно-справочной литературы);
- сбор материалов для расчета и анализа;
- выполнение расчетов, исследования по теме дипломного проекта;
- анализ полученных результатов дипломного проектирования;
- оформление дипломного проекта;
- подготовка к защите дипломного проекта;
- защита дипломного проекта.

1.4 Тематика дипломного проектирования

Тематика дипломных проектов должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и техники, а также по своему содержанию отвечать задачам, изложенным в «Инструкции по подготовке, оформлению и представлению к защите дипломных проектов (работ) в высших учебных заведениях» № 356 от 27.06.1997 г.

Тематика дипломного проектирования по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» охватывает два основных направления. В рамках каждого из этих направлений могут быть предложены различные темы дипломных проектов.

Первое направление связано с разработкой и совершенствованием мобильных уборочных машин. Темой проекта может быть разработка новой или модернизация известной машины для уборки сельскохозяйственных культур и других работ, а также создание или совершенствование приспособлений, установок, стендов и устройств для испытания деталей, узлов и агрегатов сельскохозяйственных машин, исследования процессов взаимодействия рабочих органов с перерабатываемыми материалами, а также устройств для технического обслуживания и ремонта деталей, узлов и агрегатов сельскохозяйственных машин соответствующего назначения. Цель проекта данного направления состоит в повышении качества и увеличении темпов производимых работ за счет изменения конструкции узлов и механизмов сельскохозяйственной машины, повышения ее долговечности и ремонтпригодности. При этом сельскохозяйственная машина должна обеспечивать максимально возможную производительность при минимальной стоимости машиностроения, иметь низкие показатели удельных энерго- и материалоемкости, не загрязнять окружающую среду, быть безопасной в эксплуатации. В проекте должны быть обоснованы и доказаны технико-экономические, конструктивные, эксплуатационные и другие преимущества предлагаемого технического решения по сравнению с известными.

Ниже приведен примерный перечень основных разделов дипломного проекта по упомянутому направлению. В зависимости от типа машин, уровня и объема, поставленных в нем задач этот перечень может быть изменен,

Проект по разработке и модернизации уборочных машин, мобильных энергетических средств и стендов (примерное содержание):

Введение.

1 Анализ состояния проблемы.

1.1 Цель и задачи дипломного проекта.

1.2 Обзор современных конструкций машин данного назначения и ее основных узлов по результатам анализа патентной, научно-технической и научно-практической литературы.

1.3 Техническое задание на проектирование новой или модернизацию существующей машины.

- 1.4 Описание принципиальной схемы машины и новых технических решений, обеспечивающих выполнение поставленных задач.
- 2 Основные параметры машины.
 - 2.1 Назначение и области наиболее эффективного применения.
 - 2.2 Обоснование и расчет основных параметров.
 - 2.3 Определение рабочих усилий, действующих нагрузок и расчеты на прочность и долговечность основных узлов, рабочих органов и конструкций.
 - 2.4 Оценка эксплуатационных характеристик.
 - 2.5 Техническое и экономическое обоснование эффективности предложенных разработок.
- 3 Автоматизация технологических процессов.
 - 3.1 Обоснование необходимости автоматизации.
 - 3.2 Разработка принципиальной схемы и расчет основных параметров автоматической системы.
 - 3.3 Выбор элементов системы и их технических характеристик.
- 4 Особенности технической эксплуатации машины.
 - 4.1 Составление или дополнение инструкции по эксплуатации машины.
 - 4.2 Разработка мероприятий по техническому обслуживанию машины.
 - 4.3 Техническое обслуживание одного из основных агрегатов машины.
- 5 Научно-исследовательская разработка.
- 6 Разработка технологического процесса изготовления или ремонта типовой детали машины, сборки и разборки одного из основных агрегатов машины.
- 7 Технико-экономическая эффективность разработанной конструкции.
 - 7.1 Выбор показателей оценки экономической эффективности.
 - 7.2 Расчет капитальных вложений.
 - 7.3 Расчет годовых текущих затрат.
 - 7.4 Определение годовой эксплуатационной производительности.
 - 7.5 Расчет срока окупаемости.
 - 7.6 Определение удельных показателей материало-, энерго- и трудоемкости.
- 8 Охрана труда и экологические мероприятия.
 - 8.1 Методы и устройства для обеспечения безопасности эксплуатации машины.

8.2 Методы и средства устранения вредного влияния рабочего процесса машины на окружающую среду.

9 Энергосбережение.

Заключение.

Список литературы.

Приложение.

Второе направление связано с реконструкцией или проектированием предприятия по ремонту уборочных, дорожно-строительных, подъемно-транспортных и погрузочно-разгрузочных машин.

Темой работы может быть реконструкция или разработка проекта мастерской, отделения, цеха или предприятия, специализирующегося на капитальном ремонте машин из упомянутых групп, а также организация участка, цеха или предприятия по производству деталей или узлов машины из новых конструкционных и триботехнических материалов, изготовленных с использованием ресурсосберегающих технологий для замены не годных для дальнейшей эксплуатации деталей при ремонте машин соответствующего назначения. Цель проекта состоит в выборе оптимальной структуры предприятия, а также в разработке комплекса проектных, организационных, технологических и других мероприятий, обеспечивающих своевременный и качественный капитальный ремонт машин. В зависимости от объема выполненных работ, состава и количества ремонтируемых машин, перспектив развития предприятия в проекте может быть поставлена задача разработки специализированного или универсального предприятия. В проекте должны быть отражены основные технико-экономические, социальные, экологические и другие преимущества предлагаемого варианта ремонтного предприятия по сравнению с существующими.

Ниже приведен примерный перечень основных разделов дипломного проекта по второму направлению.

Проект реконструкции предприятия по ремонту уборочных, дорожно-строительных, подъемно-транспортных и погрузочно-разгрузочных машин (примерное содержание):

Введение.

1 Анализ состояния проблемы.

1.1 Цель и задачи дипломного проекта.

1.2 Анализ структуры, организации и планирования ремонтных работ, технического обеспечения реконструируемого предприятия.

1.3 Обзор научно-технической, научно-практической и другой литературы по современным технологиям ремонта машин с учетом их назначения и конструкций основных узлов, по технологическим про-

цессам изготовления и восстановления типовых узлов и деталей, а также элементов рабочих органов и ходового оборудования машин.

1.4 Описание концепции решения поставленных в дипломном проекте задач по реконструкции предприятия.

2 Структура и организация работы ремонтного предприятия.

2.1 Выбор и обоснование технологии ремонта машин.

2.2 Расчет производственной программы.

2.3 Расчет фондов времени и штата предприятия.

2.4 Расчет числа рабочих и обслуживающего персонала.

2.5 Расчет цехов, отделений и участков.

3 Разработка устройства (приспособления) для повышения эффективности ремонтных работ.

3.1 Описание принципиальной схемы устройства, включая новые технические решения, защищенные авторскими свидетельствами или патентами, которые использованы при выполнении поставленной задачи.

3.2 Обоснование эффективности использования устройства при проведении ремонтных работ.

3.3 Определение основных параметров устройства, включая оценку нагрузок и расчеты на прочность рабочих органов, узлов и конструкций, а также определение эксплуатационных характеристик.

4 Научно-исследовательская разработка.

5 Разработка технологического процесса изготовления или восстановления типовых деталей.

6 Технико-экономическая эффективность реконструкции предприятия.

6.1 Выбор показателей оценки экономической эффективности предлагаемых мероприятий.

6.2 Расчет капитальных вложений.

6.3 Расчет годовых текущих затрат.

6.4 Расчет срока окупаемости.

7 Обеспечение безопасных условий труда.

7.1 Методы и средства для обеспечения безопасности технологических процессов.

7.2 Методы и средства для обеспечения сохранности окружающей среды.

8 Энергосбережение.

Заключение.

Список литературы.

Приложение.

В каждом дипломном проекте необходимо предусмотреть научно-исследовательскую разработку, логически связанную с темой дипломного проекта. Ее тематика должна базироваться на работе студента в кружках НИРС. Разработка может быть реализована в различных формах. Во-первых, она может быть представлена в виде целиком исследовательского дипломного проекта. Во-вторых, она может быть выделена в отдельный раздел «Математическое моделирование», органично вписывающийся в тематику дипломного проектирования. В-третьих, в качестве научно-исследовательской разработки может быть использована конструктивная реализация новых технических решений, выполненных на уровне авторских свидетельств и патентов и рассмотренных в информационно-аналитическом разделе, включая проверочные расчеты, разработку принципиальных схем основных систем, сборочные чертежи, детализировку и др.

Отдельный раздел, касающийся научно-исследовательской разработки, может иметь следующее примерное содержание:

- 1 Аналитический обзор научных исследований в рассматриваемой области.

- 2 Цель и задачи исследования.

- 3 Методы и средства экспериментального исследования.

- 4 Анализ результатов экспериментальных исследований, выводы об их использовании в дипломном проекте.

Отдельный раздел, связанный с разработкой технологического процесса изготовления или восстановления типовых деталей машин, может иметь следующее содержание:

- 1 Выбор технологического оборудования и инструмента.

- 2 Расчет режимов и норм обработки.

- 3 Выбор материалов и методов восстановления.

- 4 Выбор и обоснование методов и средств автоматизации процесса. Технологический процесс изготовления или восстановления деталей машин должен быть разработан на основе новых технических решений с учетом необходимости снижения удельных показателей энергоемкости ремонта в целом.

Тематика дипломных проектов и их научные руководители определяются выпускающей кафедрой. Задание на дипломный проект должно отражать основные тенденции развития в соответствующей области машиностроения, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин, отвечающие современному уровню развития науки и техники в данной области.

Утверждение тем дипломных проектов и их руководителей осуществляется приказом ректора ГГТУ им. П. О. Сухого по представлению декана факультета не позднее чем за месяц до начала дипломного проектирования. При выборе тем дипломных проектов учитываются конкретные производственные задачи и научные интересы руководителей дипломных проектов.

1.5 Организация работы над дипломным проектом

В соответствии с утвержденной темой студент по согласованию с руководителем дипломного проекта подбирает и изучает литературу по данному вопросу (учебники, учебные пособия, монографии, периодическую, справочную, нормативную и патентную литературу).

Далее руководитель дипломного проекта дает рекомендации по изучению объекта практики и сбору материала к дипломному проекту. Задание на дипломный проект, утвержденное заведующим кафедрой, выдается студенту на специальном бланке установленной формы. В задании указывают сроки выполнения основных разделов дипломного проекта. Задание является неотъемлемой частью дипломного проекта.

Дипломный проект выполняется студентом в течение промежутка времени, отведенного для этого учебным планом. В этот промежуток времени включается время нахождения студента на преддипломной производственной практике.

Преддипломная практика – это составная часть подготовки инженера-механика. На преддипломной практике студент может приобрести знания как по основным вопросам дипломного проектирования, так и полезные для будущей практической деятельности, а также усовершенствовать умения и навыки анализа, обобщения и отбора разнообразного материала.

Во время преддипломной практики производится:

- анализ работы объекта исследований;
- подбор и изучение специальной литературы и документации, необходимых для выполнения дипломного проекта;
- сбор, обобщение и обработка материала;
- проведение предварительных расчетов;
- составление необходимых таблиц, диаграмм, графических зависимостей;
- постановка задач и выбор методов решения практических задач;

– внедрение результатов работы на преддипломной практике (выступление на семинарах и научных конференциях).

Помимо этого подбираются данные, необходимые для выполнения таких разделов как «Охрана труда», «Расчет экономического эффекта».

В дипломном проекте в соответствии с заданием должны быть детально освещены вопросы темы, включая критический анализ литературных данных, патентный обзор и результаты самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований изучаемого вопроса или разрабатываемого объекта. В дипломных проектах, кроме того, должны быть отражены вопросы технологии, стандартизации, экономики и охраны труда, свойственные специальности.

При работе над расчетно-конструкторским, эксплуатационным (технологическим) и организационно-экономическим разделами дипломного проекта параллельно с выполнением расчетов нужно разрабатывать графический материал. Распределение материала на листах чертежей и предлагаемые решения следует согласовывать с руководителем проекта. Окончательное оформление чертежей следует также согласовывать с руководителем.

За принятые в дипломном проекте решения, правильность всех данных и сделанные выводы отвечает студент – автор дипломного проекта.

Контроль выполнения, рецензирование. В установленные сроки студент отчитывается перед своим руководителем и заведующим кафедрой, которые фиксируют степень готовности проекта. Ход выполнения дипломного проекта отражается на информационном стенде кафедры.

Завершенный проект подписывается студентом, консультантами, руководителем и заведующим выпускающей кафедрой. Студент должен сдать на подпись дипломный проект за 10–14 дней до дня заседания Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Дипломный проект, допущенный выпускающей кафедрой к защите, направляется на рецензию ведущему специалисту данной области техники или производства. Рецензенты дипломных проектов утверждаются деканом факультета по представлению заведующего кафедрой не позднее одного месяца до защиты из числа профессорско-преподавательского состава других кафедр, специалистов производства и научных учреждений, педагогического состава других вузов.

Рецензент имеет право затребовать у студента (автора дипломного проекта) дополнительные материалы, касающиеся существа проделанной работы. В рецензии должны быть отмечены:

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

Студент должен быть ознакомлен с рецензией до защиты работы в ГЭК.

Руководство дипломным проектом. Руководитель дипломного проекта на предварительной стадии работы над проектом должен помочь студенту выбрать направление деятельности, порекомендовать научно-техническую литературу, выступить в качестве квалифицированного эксперта по предлагаемым техническим решениям.

В процессе работы над дипломным проектом руководитель оказывает студенту помощь в разработке календарного плана-графика на весь период выполнения дипломного проекта; рекомендует студенту необходимую для расчета и конструирования литературу, справочные и архивные материалы, типовые проекты и др.; проводит предусмотренные планом-графиком консультации, обсуждает результаты расчетов и экспериментов; контролирует ход выполнения работы и несет ответственность за ее выполнение вплоть до защиты дипломного проекта; составляет отзыв о дипломном проекте.

Законченный дипломный проект, подписанный студентом и консультантами, представляется руководителю. Научный руководитель проверяет содержание и оформление дипломного проекта и по результатам проверки пишет отзыв, в котором указывает полноту

проработки темы, наличие новизны в исследованиях, дает общую оценку дипломного проекта и заключение о возможности допуска дипломника к защите и присвоения студенту квалификации инженера-механика.

В отзыве руководителя дипломного проекта должны быть отмечены:

- актуальность темы дипломного проекта, его практическая значимость;
- степень завершенности поставленной задачи;
- степень самостоятельности и инициативности студента;
- умение студента пользоваться специальной литературой;
- способности студента к инженерной или исследовательской работе;
- возможность использования полученных результатов на практике;
- возможность присвоения выпускнику соответствующей квалификации. При отсутствии замечаний подписанные руководителем пояснительная записка и чертежи передаются на нормоконтроль и в рабочую комиссию.

Нормоконтроль предусматривает проверку соответствия материалов дипломного проекта требованиям действующих стандартов.

Кафедра по предложению научного руководителя имеет право приглашать консультантов по отдельным разделам дипломного проектирования из числа преподавателей университета или специалистов РУП ПО «Гомсельмаш», дорожно-строительного комплекса, ОАО «Бел-агросервис» и др.

Подписанный дипломный проект и чертежи вместе с отзывом представляются заведующему выпускающей кафедрой. Допуск студента к защите фиксируется подписью заведующего кафедрой на титульном листе пояснительной записки к дипломному проекту. Для решения этого вопроса на кафедре создается рабочая комиссия, которая заслушивает сообщение студента по дипломному проекту, определяет соответствие дипломного проекта заданию и выясняет готовность студента к защите (предзащита).

После получения рецензии студент передает дипломный проект к назначенному сроку защиты секретарю ГЭК.

Порядок защиты дипломного проекта определяется Положением о Государственных экзаменационных комиссиях.

1.6 Защита дипломного проекта

Защита дипломного проекта проходит на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии по специальности.

Допуск на ГЭК осуществляется на основании проверки готовности дипломника в несколько этапов. Во-первых, после выступления с докладом по теме дипломного проекта перед руководителем дипломного проекта. Во-вторых, после выступления на предзащите за две-три недели до ГЭК (время и место предзащиты назначает заведующий кафедрой).

Доклад, с которым студент-дипломник будет выступать на заседании ГЭК, должен быть подготовлен к предзащите. К этому же сроку студент и руководитель проекта определяют с последовательностью представления графического материала. В докладе должны быть учтены замечания, высказанные членами рабочей комиссии на предзащите, а также замечания рецензента.

Доклад-сообщение необходимо строить на собственных проработках и расчетах. В докладе должны быть сформулированы выводы.

При выступлении (до 10 мин) необходимо максимально использовать представленный графический материал. Рекомендуется провести хронометраж доклада при его подготовке и учесть, что в процессе выступления на защите зачитывать его текст не допускается.

Следует придерживаться следующей структуры доклада:

1 Вступление (актуальность темы, цель и задачи дипломного проекта).

2 Краткая характеристика разрабатываемого проекта.

3 Устройство и принцип действия разрабатываемой (модернизируемой) машины.

4 Новизна предлагаемого технического решения, его обоснование.

5 Методы или способы, позволившие добиться результативного решения.

6 Выводы по проделанной работе, в которых следует указать технико-экономические преимущества предлагаемого решения со ссылкой на основные экономические показатели.

Основной акцент в выступлении следует сделать на новизну, которую вносил автор в решение поставленных задач.

После выступления необходимо четко и грамотно ответить на вопросы, возникшие у членов ГЭК и присутствующих на защите.

Результаты защиты дипломных проектов ГЭК обсуждает после окончания выступлений на закрытом заседании. По уровню выполне-

ния дипломного проекта с учетом результатов защиты и сдачи государственных экзаменов Государственной экзаменационной комиссией принимается решение о возможности присвоения студенту-дипломнику соответствующей квалификации.

Оценка дипломного проекта – 2–10.

ГЭК принимает решение о выдаче диплома с отличием, а также может выдать рекомендацию для поступления в магистратуру или аспирантуру.

Защищенные дипломные проекты регистрируются на кафедре, сдаются и хранятся в архиве университета в течение пяти лет.

2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

2.1 Общие требования

В соответствии с действующими правилами дипломный проект состоит из двух частей: графической части и расчетно-пояснительной записки (РПЗ), которые должны быть оформлены в соответствии с требованиями ГОСТов.

Расчетно-пояснительная записка – документ, содержащий описание исследуемого объекта, обоснование принятых при его разработке методов исследования и технических решений, все виды расчетов, схемы, графики, таблицы, диаграммы, поясняющие расчеты и принятые решения.

Структура и качество работы, степень ее теоретической проработки, практическая значимость определяются тем материалом, которым обладает студент. При большом объеме материала нужно решить вопрос об отборе наиболее подходящего материала.

Каждый дипломный проект состоит из нескольких основных (обязательных) разделов, включая информационно-аналитический, расчетно-конструкторский, эксплуатационно-технологический, исследовательский, организационно-экономический разделы и раздел по безопасности (охрана труда, экологические мероприятия и т. п.). Эта структура отражена в приведенных ранее примерных содержаниях проектов по основным направлениям тематики дипломного проектирования по данной специальности.

Соотношение между разделами определяется руководителем проекта и зависит от темы дипломного проекта, а также от объема и уровня поставленных в проекте задач.

Примерное содержание представлено для того, чтобы студент имел общее представление о задачах, которые ему необходимо ре-

шать в зависимости от темы (но не для того, чтобы слепо придерживаться упомянутой структуры содержания проекта).

Дипломник, определив круг вопросов, которые должны быть проработаны в дипломном проекте, составляет план дипломного проекта.

Календарный план, включающий основные этапы работы над темой, позволяет настроиться на четкую и последовательную работу, облегчает решение поставленных задач.

2.2 Структура пояснительной записки дипломного проекта

Структура дипломного проекта определяется заданием. Пояснительная записка комплектуется (ГОСТ 2.104–68) в следующем порядке:

- 1 Обложка (ГОСТ 2.105–95) – Приложение А.
- 2 Титульный лист (ГОСТ 2.105–95) – Приложение Б.
- 3 Задание на разработку дипломного проекта – Приложение В.
- 4 Отзыв о дипломном проекте научного руководителя – Приложение Г.
- 5 Аннотация (реферат) – Приложение Д.
- 6 Содержание (с указанием количества страниц по разделам) – Приложение Е.
- 7 Перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость).
- 8 Введение.
- 9 Информационно-аналитический и расчетно-конструкторский разделы представляют собой обзор патентных и литературных источников по теме; описание и обоснование выбранной конструкции; расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность выбранной конструкции; используемые методы или методики; результаты собственных теоретических и экспериментальных исследований; ожидаемые технико-экономические показатели. Исследовательский раздел представляет собой описание сформированной математической модели, результаты проведенного вычислительного эксперимента и выводы.
- 10 Экономическое обоснование принятого решения, определение экономической эффективности внедрения полученных результатов, вопросы охраны труда и техники безопасности при эксплуатации разработанного объекта для дипломных проектов (для работ производственного направления). Применение энергосбережения или энергосберегающих технологий.

11 Заключение (выводы и предложения) – Приложение Ж.

12 Список литературы (ГОСТ 7.32–91). Указывается в порядке очередности ссылок на нее в текстовой части или в алфавитном порядке – Приложение И.

13 Приложения (при необходимости). В приложениях помещаются вспомогательные материалы (спецификации, описания патентов), которые нецелесообразно размещать в основной части пояснительной записки. Приложения располагают в порядке упоминания в тексте основной части.

14 Рецензия (вкладывается в почтовый конверт, приклеенный на внутренней стороне обложки пояснительной записки) – Приложение К.

15 Перечень графических работ.

Пояснительная записка к дипломному проекту должна быть оформлена по требованиям ГОСТов, аккуратно переплетена или помещена в стандартную папку для дипломного проектирования.

2.3 Аннотация (реферат)

Аннотация (не более 1 страницы) отражает основное содержание работы. Строится по следующей схеме:

– сведения об объеме пояснительной записки, количестве иллюстраций и таблиц (например, 105 листов; 21 рисунок; 17 таблиц);

– текст, отражающий задачи данного проекта, краткое содержание работы, методы разработки, результаты, полученные в ходе проектирования, новизна, возможная область применения, выводы.

Пример составления аннотации приведен в Приложении Д.

2.4 Содержание

Содержание должно включать введение, наименование всех разделов и подразделов пояснительной записки, приложений с указанием номеров страниц, на которых они помещены (Приложение Е).

2.5 Введение

Введение является обязательным для дипломного проекта.

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой технической задачи. Во введении раскрывается актуальность темы, ее народнохозяйственное значение, формулируется проблема и круг вопросов, необходимых для ее решения, определяется цель дипломного проектирования, целесообразность исследования, уточняются методы, с помощью которых предполагается решить по-

ставленную задачу, сравниваются возможные варианты, которые можно использовать. Здесь также необходимо обосновать прогрессивность, степень новизны проекта, его назначение и область возможного применения.

Объем введения не должен превышать 3-х листов печатного текста.

2.6 Основная часть

Структура основной части дипломного проекта согласовывается с руководителем дипломного проекта на основании поставленной задачи.

Пояснительная записка дипломного проекта в зависимости от темы делится на разделы, подразделы.

Первый раздел посвящается обоснованию темы дипломного проекта. Это литературный обзор, патентная проработка. Его выполняют на основании анализа нормативно-справочной документации, периодической, патентной и научно-технической литературы и материалов преддипломной практики. Производится выбор принципиальной схемы и исходных параметров проектируемого объекта.

На этой основе дается краткая характеристика рассматриваемой проблемы, приводятся достоинства и недостатки, анализируются возможные варианты решения проблемы. Раздел должен заканчиваться выводом или кратким обобщением по исследуемому вопросу. Этот раздел является теоретическим обоснованием всей последующей работы, служит основой для исследования в последующих разделах, которые являются его логическим продолжением. В патентном поиске и анализе конструкций студент должен проанализировать достаточное количество авторских свидетельств и патентов (не менее 10).

Если тема проекта связана с созданием или модернизацией машины, то в этом разделе на основе анализа конструкции и данных об эксплуатации машины выявляются ее недостатки, формулируются требования к проектируемому варианту машины. Описание может сопровождаться рисунками, кинематическими схемами, эскизами отдельных узлов. Первый раздел может включать следующие вопросы:

- назначение и область применения машины;
- обзор и анализ существующих конструктивных решений;
- принципиальной схемы и описание конструкции проектируемой машины. В последующих разделах приводятся:
- характеристика объекта исследований дипломного проекта;

- анализ и оценка состояния объекта исследования на основе собранных материалов во время преддипломной практики;
- методы и методики расчетов важнейших показателей;
- обоснование методов решения вопросов;
- определение недостатков решения проблемных вопросов;
- технико-экономическое обоснование принятого решения;
- сравнительная оценка по отношению к базовому варианту.

Должны быть рассмотрены также вопросы охраны труда и окружающей среды; применительно к вопросам, разрабатываемым в дипломном проекте. Задание для разработки этих вопросов каждый дипломник получает индивидуально. Объем и степень разработки вопросов охраны труда устанавливает руководитель ДП, утверждающий это подписью на титульном листе дипломного проекта. Решение этих вопросов должно быть согласовано с консультантом по охране труда, который визирует соответствующие расчеты.

Между разделами основной части должна прослеживаться логическая взаимосвязь, тема дипломного проекта должна последовательно развиваться на протяжении всей работы.

В тексте пояснительной записки должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

2.7 Заключение

В заключении (Приложение Ж) необходимо последовательно изложить основные теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел студент в результате дипломного проектирования, привести технико-экономическую оценку предложенных технических и организационных решений. Они должны быть краткими и четкими, давать полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности проделанной работы с указанием результатов по выполненным расчетам.

Заключение подчеркивает степень реализации целей и задач, поставленных в задании на дипломное проектирование.

Можно указать другие возможные варианты выполнения работы, высказать критические замечания, а также дать рекомендации по использованию полученных результатов.

Объем заключения – до 2-х листов.

2.8 Список литературы

Завершает рукопись дипломного проекта список использованной литературы, который является составной частью работы и характеризует степень изученности проблемы дипломником. Библиографическое описание используемой литературы приводится в конце пояснительной записки. Указываются все учебники и учебные пособия, журналы и другие периодические издания, которые были использованы при выполнении проекта.

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте пояснительной записки, их нумеруют арабскими цифрами с точкой.

Пример оформления списка литературы дан в Приложении И.

3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Дипломный проект состоит из расчетно-пояснительной записки, выполненной согласно ГОСТ 2.105–95 на стандартной белой бумаге формата А4 (297 х 210, ГОСТ 2.301–68) с рамкой и основной надписью на первом листе каждого раздела по форме 2, на всех последующих листах – по форме 2а (ГОСТ 2.104–68) – Приложение Л, и графической части (комплекта конструкторской документации и другого графического и (или) иллюстративного материала), который отражает сущность дипломного проекта. Для большей наглядности допускается использование схем, рисунков, плакатов и фотографий.

3.1 Требования ЕСКД к чертежам

Общие правила выполнения чертежей. Объем графической части определяется темой дипломного проекта и составляет не менее 8 листов формата А1. Графическая часть должна полностью отражать главное содержание дипломного проекта и облегчать доклад дипломника при защите.

Графические построения должны быть выполнены как стандартные чертежи формата А1 (594 × 841, ГОСТ 2.301–68). Объем графической части, количество чертежей, состав и содержание в каждом конкретном случае определяет руководитель дипломного проекта. Чертежи выполняются в одном из графических редакторов (AutoCAD, КОМПАС) или карандашом.

Общие требования к чертежам устанавливает ГОСТ 2.109–73. На стадиях разработки, включающих техническое предложение (ГОСТ 2.118–73), эскизный проект (ГОСТ 2.119–73) и технический проект (ГОСТ 2.120–73), разрабатываются чертежи общего вида изделия. На завершающей стадии разрабатывается рабочая документация на основании чертежа общего вида: сборочные чертежи, спецификации, чертежи отдельных деталей, а при необходимости – монтажный и габаритный чертежи.

Основные чертежи должны быть представлены и в расчетно-пояснительной записке (РПЗ), можно также привести принципиальные схемы. Ссылки РПЗ на графическую часть дипломного проекта недопустимы.

Для хранения чертежи всех форматов складываются до формата А4 (размер листа писчей бумаги). Схемы складывания чертежей основных форматов представлены в ГОСТ 2.501–68. В дипломном проектировании принято графическую часть проекта складывать в отдельную папку, выполняя при этом опись вкладываемых чертежей на внутренней стороне папки.

Чертежом общего вида (ВО) называют проектный конструкторский документ, определяющий конструкцию изделия и взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

Чертежи общего вида должны давать представление об устройстве в принципе действия машины. Они должны включать не менее двух видов машины, необходимые разрезы.

В общем случае чертеж общего вида должен содержать изображения изделия (виды, разрезы, сечения), текстовую часть и надписи, необходимые для понимания конструктивного устройства изделия и принципа работы, а также наименование и обозначение составных частей изделия, для которых нужно указать данные (технические характеристики, количество, указания о материале и т. д.).

Должны быть указаны также необходимые габаритные, присоединительные, установочные и конструктивные размеры. При необходимости указывают технические характеристики изделия, а также приводят сведения о выбранных посадках деталей (наносят размеры и предельные отклонения сопрягаемых поверхностей по ГОСТ 2.307–68), технические требования по обработке изделия (покрытия, сварка).

Изображения выполняют с максимальными упрощениями, предусмотренными стандартами ЕСКД. Составные части изделия могут

быть изображены в виде контурных очертаний, если при этом обеспечено понимание конструктивного устройства разрабатываемого изделия. Наименования и обозначения составных частей изделия на чертеже общего вида указывают либо на полках линий-выносок, либо в таблице, размещенной на том же листе, что и изображение изделия, или размещенной вместе со спецификациями в приложении к пояснительной записке.

При наличии таблиц на полках линий-выносок указывают номера позиций составных частей, включенных в таблицу. Таблица в общем случае состоит из граф: «Поз.» – позиция, «Наименование», «Кол.» – количество и «Дополнительные указания», при необходимости указывают сортамент материала, допуски и посадки, шероховатости поверхностей, сведения о термической обработке и т. д.

Изображения на чертежах регламентируются ГОСТ 2.305–68.

Сборочным чертежом (СБ) называют конструкторский документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля. Общие требования к сборочным чертежам устанавливает ГОСТ 2.309–73.

Основное производственное назначение сборочного чертежа – указания о сборке (монтаже) изделия из отдельных входящих в него элементов – сборочных единиц, деталей и стандартных изделий, перечисленных в спецификации. Исходя из этого, определяют необходимое количество проекций, видов, разрезов и сечений, а также масштабы их изображений.

Сборочный чертеж показывает конфигурацию, габариты, присоединительные элементы, взаимное расположение и способ соединения сборочных единиц, деталей и стандартных изделий, перечисленных в спецификации, из которых состоит данная сборочная единица. Кроме того, сборочный чертеж дает информацию о присоединительных элементах.

На сборочном чертеже проставляют габаритные размеры, размеры между осями основных деталей и крепежных элементов, посадочные размеры и др.

Сведений, которые конструктор указывает непосредственно у изображений, как правило, недостаточно для изготовления и контроля изделия, поэтому чертежи содержат текстовую часть. Текстовую часть, надписи и таблицы включают в сборочный чертеж, если они содержат сведения, которые невозможно выразить графически или условными обозначениями. Текст должен быть точным и кратким. В надписях на

чертежах не должно быть сокращений слов, за исключением общепринятых, а также установленных стандартом (ГОСТ 2.316–68).

На поле сборочного чертежа над основной надписью или слева (на расстоянии не менее 20 мм) помещают технические требования, формируемые в виде отдельных пунктов, снабженных сквозной нумерацией. Если над основной надписью недостаточно места, то текст технических требований, продолжая, размещают рядом с основной надписью в виде колонки шириной 185 мм. При этом нумерация пунктов технических требований производится справа налево, сверху вниз.

Технические требования излагают, группируя вместе однородные по своему характеру требования. Такими требованиями могут быть: требования к материалу, его заменителям, заготовке; требования к готовой детали, к сборке и регулированию.

В технических требованиях приводятся ссылки на другие конструкторские и нормативные документы.

Заголовок «Технические требования» не пишут, если чертеж содержит только технические требования. В случае, если надо указать техническую характеристику изделия, ее размещают отдельно от технических требований с самостоятельной нумерацией пунктов на свободном поле чертежа под заголовком «Техническая характеристика». При этом над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования». Оба заголовка не подчеркивают.

Техническая характеристика содержит основные входные и выходные параметры сборочной единицы: передаваемая мощность, передаточные числа, частоты вращения быстроходных и тихоходных валов, давление в гидросистеме, ход штока, глубина и ширина обрабатываемой поверхности, скорость движения и т. д.

При необходимости на чертеже помещают таблицы, которые нумеруются, если на них есть ссылки в технических требованиях.

Сборочные чертежи выполняют с допускаемыми упрощениями. Допускается на сборочных чертежах не показывать: фаски, округления, проточки, углубления, выступы, накатки, насечки и другие мелкие элементы; зазоры между стержнем и отверстием; составные части, частично закрытые другими составными частями; надписи на табличках и т. п.

В учебном проектировании не допускается упрощенное изображение резьбовых соединений, подшипников, уплотнений и т. д.

На чертежах необходимо применять общепринятые масштабы. Каждый лист проекта должен иметь основную надпись по ГОСТ 2.104–68.

Если чертеж выполняется на двух и более листах, то текстовую часть помещают только на первом листе. Основную надпись чертежа общего вида заполняют по форме 1 (Приложение Л). Для последующих листов чертежа общего вида рекомендуется использовать основную надпись по форме 2а (Приложение Л).

Выполнение схем. Для пояснения принципа действия машины графическая часть проекта может дополняться кинематическими или гидравлическими схемами.

Схемой называют конструкторский документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними.

Схемами пользуются тогда, когда на чертежах не требуется показывать конструкцию изделия и отдельных деталей, а достаточно показать лишь принцип работы изделия, передачу движения (кинематику машины или механизма). Детали на схемах изображают с помощью условных графических обозначений. Эти обозначения представляют собой значительно упрощенные изображения, напоминающие детали лишь в общих чертах. На схемах изображают не все детали, из которых состоит изделие, показывают только те элементы, которые участвуют в передаче движения, жидкости, газа и т. п.

Схемы обычно выполняют без соблюдения масштаба. Действительное пространственное расположение составных частей изделий не учитывают или учитывают приближенно. Графические обозначения элементов следует располагать на поле схемы таким образом, чтобы получить линии связи наименьшей длины, а также наименьшее число их изломов и взаимных пересечений. Линии связи выполняют сплошными основными линиями толщиной от 0,2 до 1 мм в зависимости от формата схемы. На поле схемы допускается помещать различные технические данные, например: технические требования, таблицы, диаграммы и т. п.

При выполнении кинематических схем делают надписи. Для зубчатых колес указывают модуль и число зубьев. Для шкивов записывают их диаметры и ширину. Мощность электродвигателя и частоту вращения также указывают надписью типа $P = 2,5$ кВт, $n = 1500$ об/мин. Каждому кинематическому элементу, изображенному на схеме, присваивают порядковый номер, начиная от двигателя. Валы нумеруют римскими цифрами, остальные элементы – арабскими. Порядковый номер элемента проставляют на поле линии-выноски. Под полкой указывают основные характеристики и параметры кинематического

элемента. Если схема сложная, то для зубчатых колес указывают номер позиции, а к схеме прикладывают спецификацию колес.

При выполнении гидравлических и пневматических схем элементам или устройствам, входящим в изделие и изображенным на схеме, присваивают буквенно-цифровое позиционное обозначение, состоящее из буквенного обозначения (одна или две буквы русского алфавита) и порядкового номера (начиная с единицы, в пределах группы элементов или устройств, которым на схеме присвоено одинаковое буквенное обозначение). Буквы, входящие в позиционные обозначения, являются обычно начальными или характерными буквами в названии элемента. Например, фильтр обозначается буквой Ф, насос – Н, гидроусилитель – УС и т. д. (ГОСТ 2.704–76).

Порядковые номера элементам присваивают в соответствии с последовательностью их расположения на схеме сверху вниз и слева направо. Обозначения проставляют на схемах рядом с условными графическими обозначениями элементов и устройств с правой стороны или над ними. Данные об элементах, изображенных на схеме, должны быть записаны в перечне элементов, оформленных в виде таблицы, который помещают на первом листе схемы над основной надписью либо выполняют в виде самостоятельного документа на отдельном листе формата А4. Связь перечня с условными графическими обозначениями осуществляется через позиционные обозначения.

ГОСТ 2.701–84 устанавливает следующие виды схем: электрические (Э), гидравлические (Г), пневматические (П), кинематические (К), оптические (Л), вакуумные (В), газовые (Х) и комбинированные (С). В зависимости от основного назначения схемы подразделяют на структурные (1), функциональные (2), принципиальные (3), соединений (4), подключений (5), общие (6), расположения (7), прочие (8) и объединенные (0).

Под комбинированной схемой понимается схема, когда на одном конструкторском документе выполняют схемы двух или более видов, выпущенных на одно изделие. Например, схема электрогидравлическая.

Под объединенной схемой понимается схема, когда на одном конструкторском документе выполняют схемы двух и более типов, выпущенных на одно изделие. Например, схема структурная, принципиальная и соединений. Структурной схемой называют схему, определяющую основные функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязи. Функциональные части изделия на структурной

схеме изображают в виде прямоугольников, а линии связи – специальными основными линиями. На схеме необходимо указывать наименование каждой функциональной части изделия.

Принципиальной схемой называют схему, определяющую полный состав элементов и связей между ними и, как правило, дающую детальное представление о принципах работы изделий. Элементы и устройства на схеме изображают в виде условных графических обозначений, установленных для: кинематических схем – ГОСТ 2.770–68, 2.703–68, 2.721–74; принципиальных гидравлических и пневматических схем – ГОСТ 2.704–76, 2.780–68, 2.781–68, 2.784–70, 2.721–74, аппаратуры распределительной и регулирующей гидравлической и пневматической – ГОСТ 2.780–68, насосов и двигателей гидравлических и пневматических – ГОСТ 2.782–68, элементов трубопроводов – ГОСТ 2.784–70.

Схема соединений (монтажная) – это схема, показывающая соединение частей изделия (установки) и определяющая трубопроводы, которыми осуществляются эти соединения, а также их присоединения и ввода. Схемы соединений разрабатываются на основе принципиальных схем.

Спецификации. Для определения состава сборочной единицы ко всем сборочным чертежам и чертежам общего вида должна прилагаться спецификация по форме, установленной ЕСКД.

Правила оформления спецификаций изделий для всех отраслей промышленности регламентируется ГОСТ 2.102–68 (СТ СЭВ 2.516–80). Спецификация является основным конструкторским документом для любой сборочной единицы. Спецификация определяет состав сборочной единицы и необходима для изготовления, комплектования конструкторских документов и планирования запуска в производство указанных изделий.

Спецификацию сборочных чертежей составляют на отдельных листах формата А4 по формам 1 (заглавный лист) и 1а (последующие листы) согласно ГОСТ 2.108–68, которые отличаются основными надписями (формы 2 и 2а).

Допускается совмещать спецификацию со сборочным чертежом при условии их размещения на листе формата А4.

Спецификацию заполняют следующим образом:

а) в графе «Формат» указывают форматы документов, обозначение которых записывают в графе «Обозначение». Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе указывают БЧ – без чертежа. Графу не заполняют для разделов «Стандартные изделия», «Прочие изделия», «Материалы»;

б) в графе «Зона» – обозначение зоны, в которой находится номер нотации записываемой составной части (при разбивке поля чертежа на зоны по ГОСТ 1.104-68), например, 1А, 3Б и т. п.;

в) в графе «Поз.» – порядковые номера составных частей, входящих в специфицируемое изделие, в последовательности записи их в спецификации. Для разделов «Документация» и «Комплекты» графу не заполняют;

г) в графе «Обозначение» указывают:

– в разделе «Документация» – обозначения записываемых документов;

– разделе «Сборочные единицы» – обозначения спецификаций;

– разделе «Детали» – присвоенные деталям обозначения. Для деталей, на которые не разрабатывают в проекте чертежи, указывают наименование, материал и размеры, необходимые для изготовления. Детали классифицируют по их функциональному назначению и записывают в алфавитном порядке;

д) в графе «Кол.» – количество составных частей на одно изделие;

е) в графе «Примечание» – дополнительные сведения о марках материалов, массе изделия, об организации производства;

ж) в графе «Наименование» – разделы спецификации и входящие в них документы, наименования и обозначения изделий в соответствии со стандартами или документами на поставку.

Последовательность, в которой располагают разделы, следующая: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты.

Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают тонкой сплошной линией. Ниже каждого заголовка должна быть оставлена одна строка, выше – не менее одной свободной строки.

Заполнять спецификации следует шрифтом 5 по ГОСТ 2.304–81.

Масштабы. Наиболее желательный масштаб 1:1. Но это не всегда возможно. В зависимости от габаритных размеров по требованиям принимаются следующие масштабы уменьшения – 1:2; (1:2,5); (1:4); 1:5; ГЛО; (1:15); (1:25) и др. Для чертежей деталей можно применять масштабы увеличения – 2:1; (2,5:1); (4:1); 5:1; 10:1; (20:1); (40:1) и др.

Масштабы, указанные без скобок, предпочтительнее. Для изображения генеральных планов крупных объектов допускаются масштабы 1:5000; 1:10000; 1:20000 и др.

Если на чертеже все изображение выполнено в одном масштабе, а отдельные элементы или части изображения (части вида) в другом, то в первом случае масштаб записывается в специальную графу основной надписи, а над частными видами масштаб пишется по типу М 1:2.

3.2 Требования ЕСКД к пояснительной записке

Общие требования к пояснительной записке дипломного проекта. Пояснительная записка выполняется в текстовом редакторе Word, шрифт Times New Roman Cyr, 14 пт с шагом в 1,5 интервала на одной стороне листа писчей бумаги с полями слева 20 мм, с остальных трех сторон – по 5 мм.

Наименование темы дипломного проекта на титульном листе, в основной надписи, и при первом упоминании в тексте должно быть одинаковым. В дальнейшем допускается употреблять сокращенное наименование темы дипломного проекта.

Текст записки пишется от третьего лица или в неопределенной форме: например, «определяем», «определяется», «определение». Форма «определяю» недопустима.

В тексте документа перед обозначением параметра дают его пояснение, например, «Контактное напряжение σ_n ».

Числа с размерностью пишут цифрами, а без размерности – словами, например: «зазор – не более 1,5 мм».

Порядок слов в наименовании должен быть прямой, т. е. на первом месте должно быть определение (имя прилагательное), а затем – название изделия (имя существительное), при этом допускается употреблять сокращенное наименование изделия.

В пояснительной записке должны применяться термины, определения и сокращения, принятые в соответствующих стандартах.

Терминология, определения, условные графические и буквенные обозначения величин должны быть едиными и соответствовать стандартам, а при их отсутствии – общепринятыми в научно-технической литературе.

В тексте не допускается:

– сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в заголовках и боковиках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы;

– применять сокращения слов в тексте, подрисуночных надписях, названиях таблиц и в основных надписях, кроме установленных стандартами;

– использовать в тексте математический знак «–» перед отрицательными значениями величин. В этом случае употребляют слово «минус»;

– употреблять математические знаки без цифр \neq ; $<$; y ; $\%$; №;

– применять индексы стандартов (ГОСТ, ОСТ, РСТ и др.) без регистрационного номера.

Допустимые сокращения, общепринятые в технической литературе, установлены ГОСТ 2.316–68. Могут быть сокращения; т. е. – во всех случаях, т. д., т. п., др., пр. – в конце фраз.

В пояснительной записке необходимо делать ссылки на стандарты, технические условия, литературные источники. При этом в квадратных скобках указывают номер источника, взятый из перечня использованной литературы.

Общими требованиями к пояснительной записке к дипломному проекту являются: четкость и логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок, исключающих неоднозначность толкования, конкретность изложения результатов, доказательств и выводов.

Обязательной для дипломного проекта является логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы.

Пояснительная записка к дипломному проекту должна быть написана на русском языке.

Излагать содержание работы необходимо кратко и однозначно, чтобы исключить возможность неправильного толкования.

Текстовый материал пояснительной записки к дипломному проекту должен быть оформлен в соответствии с действующими стандартами на оформление текстовых документов.

Пояснительная записка к дипломному проекту – это самостоятельный документ, поэтому в ней должны быть представлены принципиальные схемы машин или приспособлений (если это необходимо). Как уже отмечалось, ссылки на графическую часть работы в пояснительной записке недопустимы.

Количество листов пояснительной записки дипломного проекта должно составлять в среднем 100–110 (не более 120) листов.

Все листы нумеруют, начиная с содержания (третий лист) до последнего листа приложений без пропусков. Титульный лист, листы задания и содержание входят в общее число листов пояснительной записки, но на титульном листе и на листах задания номера страниц не проставляются.

Шрифты. Высота и ширина букв и цифр на чертежах и в пояснительной записке, а также толщины линий должны соответствовать ГОСТ 2.304-81.

При использовании текстового редактора Word формулы записываются с помощью средств этого редактора (в редакторе формул).

Нумерация разделов. Разделы, согласно ЕСКД, должны делиться на подразделы и пункты. Разделы должны иметь сквозную нумерацию и быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей пояснительной записки.

Подразделы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и номера подраздела, отделенных точкой.

Нумерация пунктов осуществляется в пределах подраздела, и номер пункта должен состоять из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точками.

Внутри пунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений строчную букву, после которой ставится скобка.

Каждый раздел пояснительной записки следует начинать с нового листа. Разделы делят на подразделы. Каждый пункт текста записывают с абзаца. Цифры, указывающие номера пунктов, не должны выступать за границу абзаца. Нумерация пунктов осуществляется в пределах подраздела, и номер пункта должен состоять из номера раздела, подраздела и пункта, отделенных точками.

Частям и разделам дают краткие наименования, отражающие их содержание. Наименования частей и разделов записывают в виде заголовков (в красную строку) прописными буквами симметрично тексту. Наименования подразделов записывают в виде заголовков строчными буквами. Точка в конце наименования части, раздела и подраздела не ставится.

Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Заголовки не подчеркивают. Расстояния между заголовком и текстом должно быть 15 мм, между заголовком раздела и подраздела – 8 мм.

Расстояние от боковых линий рамки до границ текста рекомендуется оставлять не менее 3 мм в начале и в конце строк. Расстояние от верхней и нижней строк текста до верхней и нижней внутренней рамки листа должно быть не менее 10 мм.

Абзац в тексте отстоит от рамки формы на 15–17 мм.

Основные надписи. Основные надписи выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 2. 104–68 по формам 1 (чертежи и схемы), 2 (лист «Содержание») и 2а (все последующие листы) – Приложение Л.

В графах основной надписи (номера граф на формах даны в скобках) указывают в графе:

1 – наименование изделия (в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109–73), а также наименование документа, если этому документу присвоен шифр, (например: РЕДУКТОР, Сборочный чертеж);

2 – обозначение документа (например: РЦ 06.02СБ);

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

4 – литеру, присвоенную данному документу, проставлять по ГОСТ 2.103–68;

5 – масса изделия в килограммах без указания единиц измерения, допускается обозначение в тоннах с указанием единиц измерения;

6 – масштаб (проставляется в соответствии с ГОСТ 2.302–68 и ГОСТ 2.109–73);

7 – порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);

8 – общее количество листов документа (графу заполняют только на первом листе);

9 – наименование или различительный индекс предприятия, выпускающего документ (например: гр. С-51, кафедра СХМ, УО «ГГТУ им. П. О. Сухого»);

10 – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ;

11 – фамилии лиц, подписавших документ:

Разраб. – студента;

Пров. – руководителя проекта;

Н. контр. – нормоконтролера;

Утв. – зав. кафедрой;

12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11;

13 – дату подписи документа;
14–18 – графы таблицы изменений;
26 – обозначение документа, повернутое на 80° , для формата А4 и для форматов больше А4 при расположении основной надписи вдоль длинной стороны листа на 90° для форматов больше А4 при расположении основной надписи вдоль короткой стороны листа.

Если на последующих листах конструкторских документов основная надпись делается по форме 1 (Приложение Л), то заполняют только графы 2 и 7.

Единицы физических величин ГОСТ 8.417–81 устанавливают единицы физических величин, которые следует применять при проведении расчетов и оформлении результатов. Применение несистемных единиц не допускается.

В международной системе СИ выбраны семь основных единиц измерения: метр (длина); килограмм (масса); секунда (время); ампер (сила тока); кельвин (температура); моль (количество вещества); кандела (сила света).

Производные:

- угловая скорость, рад/с ($1 \text{ об/с} = 6,28 \text{ рад/с}$; $1 \text{ об/мин} = 0,105 \text{ рад/с}$);
- частота периодического процесса, с^{-1} ($1 \text{ с}^{-1} = 1 \text{ об/с}$);
- сила, сила тяжести (вес), Н ($1 \text{ кг} = 9,81 \text{ Н}$);
- момент силы, момент пары сил, Н · м ($1 \text{ кгс} \cdot \text{м} = 9,81 \cdot 10^{-2} \text{ Н} \cdot \text{м}$);
- давление, напряжение, Па ($1 \text{ атм} = 1 \text{ кгс/см}^2 = 98066 \text{ Па} \approx 0,1 \text{ МПа}$; $1 \text{ кгс/мм}^2 = 9,8 \text{ МПа}$);
- момент инерции площади плоской фигуры, м^4 ($1 \text{ см}^4 = 1 \cdot 10^{-8} \text{ м}^4$);
- момент сопротивления плоской фигуры, м^3 ($1 \text{ см}^3 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$);
- динамическая вязкость, Па · с (Пуаз (П) = $0,1 \text{ Па} \cdot \text{с}$);
- кинематическая вязкость, $\text{м}^2/\text{с}$ (1 Стокс (Ст) = $10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$);
- работа, энергия, Дж ($1 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Дж}$);
- мощность, Вт ($1 \text{ л. с.} = 735,5 \text{ Вт}$);
- температура, $^\circ\text{C}$ ($0 \text{ }^\circ\text{C} = 273,15 \text{ К}$);
- теплота, количество теплоты, Дж ($1 \text{ ккал} = 4,1868 \cdot 10^3 \text{ Дж}$);
- плоский угол, рад ($1^\circ = \pi/180 \text{ рад}$; $360^\circ = 2\pi \text{ рад} = 6,28 \text{ рад}$);
- расход, $\text{м}^3/\text{с}$ ($1 \text{ л/мин} = 1,67 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с}$).

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах одного документа должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения (например, 1,50; 1,75; 2,00 м).

Единицы физической величины недопустимо отделять от числового значения, переносить на разные строки и страницы. Исключение физические величины, которые представлены в таблицах, выполненных машинописным способом.

В тексте числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти – словами.

Числовые значения величин в тексте следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств изделия, при этом в ряду величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой. Округление числовых значений величин до первого, второго, третьего и т. д. десятичного знака для различных типоразмеров, марок и т. п. изделий одного наименования должно быть одинаковым.

Формулы. По ГОСТ 2.321–84 в качестве символов для формул следует применять буквенные обозначения. Наименования символов и значений числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа помещают с новой строки в той последовательности, в которой символы встречаются в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него. Затем в формулу подставляют необходимые числовые значения и приводят результат вычислений с указанием размерности единицы СИ. Для повторяющихся вычислений записывают расчетную формулу, а результаты представляют в табличной форме.

Размерность одного и того же параметра в пределах пояснительной записки должна быть постоянна. Формулы отделяют от текста свободной строкой (16 мм). Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяют запятой.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «×». В тексте формулы могут быть выполнены чертежным шрифтом (высота не менее 2,5 мм) или машинописным способом. Применение машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается. Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Допускается нумерация формул в

пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, отделенных точкой.

При ссылке в тексте на формулу необходимо указать ее полный номер в скобках, например, «в формуле (1.2)». Допускается нумерация формул в пределах всего документа.

Графики. Характер изменения расчетных параметров отражают на графиках. Оси абсцисс и ординат вычерчивают сплошными линиями толщиной не более 0,6 мм. Кривые на графиках имеют толщину 0,8–1,2 мм. По осям координат должны быть указаны обозначения физических величин и единиц СИ, разделенных запятой. Словесные надписи на осях координат не пишут.

Числовые значения величин по осям координат изображают шкалами. Количество числовых значений на шкалах должно быть минимально необходимым. Многозначные числовые значения следует приводить в виде произведения целых чисел на некоторый постоянный множитель, который указывают при буквенном обозначении физической величины.

Координатную сетку на графиках можно не вычерчивать. Рекомендуется проводить ординаты тех точек графика, которые были получены расчетом или графическим построением.

Следует избегать графиков с большими свободными участками, не занятыми кривыми. Для этого числовые деления на осях следует начинать не с нуля, а с тех значений, в пределах которых рассматривается функция; оси ординат в этом случае вычерчивают с разрывом.

Примечания. В примечаниях к тексту и таблицам указывают только справочные и поясняющие данные. Примечания не должны содержать требований. Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания.

Если примечание только одно, его не нумеруют, после слова «Примечание» ставят тире и примечание пишется с прописной буквы.

Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Пример

Примечание – _____

Примечания

1 _____

2 _____

Ссылки. Ссылки на источники, согласно ГОСТ 7.32–91, следует указывать порядковым номером по списку источников, выделенным квадратными скобками.

При ссылках на документ делают ссылку на документ в целом или на его главы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначения.

Таблицы. В пояснительной записке для сокращения объема, лучшей наглядности и удобства сравнения данных рекомендуется сводить цифровой материал при расчетах в таблицы (рисунок 3.1).

Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть кратким и точным. Название помещают над таблицей (Таблица номер – Название таблицы).

Боковик

(графа для заголовков)

Графы (колонки)

Рисунок 3.1 – Пример оформления таблицы

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями, вводить графу «№ п/п» и делать заголовки по диагонали не допускается.

При необходимости нумерации показателей порядковые номера указывают в боковике таблицы перед наименованием.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице. При переносе таблицы на следующую страницу «шапку» таблицы повторяют и над ней помещают слова «Продолжение таблицы» с указанием номера. Если «шапка» таблицы громоздка, допускается ее не повторять. В этом случае пронумеровывают графы и повторяют их нумерацию на следующей странице. Заголовок таблицы не повторяют.

В дипломном проектировании допускается также выполнять таблицу с большим числом граф на форматах А3, А4, А4 × 4 и размещать ее в приложении к пояснительной записке. При этом листы формата А3, А4, А4 × 4 складываются в гармошку заподлицо с остальными листами пояснительной записки формата А4.

Если цифровое значение повторяется для нескольких строк одной графы таблицы, то допускается это цифровое значение записывать для этих строк только один раз.

Текст графы, состоящий из одного слова, повторяющегося в нескольких строках таблицы, допускается заменять кавычками. При повторении текста графы, состоящего из двух и более слов, после первого повторения пишется слово «То же», а при последующем повторении – кавычками.

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, марки материалов, математические и химические символы не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводятся, то в ней ставят прочерк.

Количество десятичных знаков для всех значений величин таблицы должен быть одинаковым и соответствовать необходимой точности вычислений.

Допускается заменять длинные заголовки и подзаголовки таблиц буквенными обозначениями, если они пояснены в тексте пояснительной записки или приведены на иллюстрациях, например; H – высота, L – длина.

Если цифровые данные имеют различную размерность, то размерность помещают в заголовке каждой графы. При одинаковой размерности цифровых данных всех граф таблицы сокращенное обозначение единицы измерения проставляют над серединой таблицы. Если цифровые данные большинства граф имеют другую размерность, то сокращенное обозначение преобладающей единицы измерения проставляется над таблицей, а остальные – в заголовке соответствующих граф.

Все таблицы, если их по тексту несколько, нумеруют в пределах раздела арабскими цифрами. Номер состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, отделенных точкой. Допускается нумерация таблиц в пределах всего документа.

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте пояснительной записки. При ссылке на таблицу указывается ее полный номер, например «таблица 1.2».

Рисунки. Требования к иллюстрациям, содержащимся в расчетно-пояснительной записке, соответствуют требованиям к оформлению графической части дипломных проектов.

В тексте пояснительной записки должно быть необходимое для пояснения текста количество иллюстраций. Это могут быть схемы, графики, рисунки, фотографии. Иллюстрационный материал, таблицы, тексты программ на ЭВМ или текст вспомогательного характера допускается давать в виде приложений.

Все иллюстрации (фото, схемы, чертежи и др.) называют рисунками. Иллюстрации, применяемые для пояснения текста, могут располагаться как по тексту документа, так и в конце его. Число иллюстраций должно быть достаточным для того, чтобы придать излагаемому тексту ясность и конкретность. Если иллюстрации расположены по тексту, то они должны быть, возможно, ближе к соответствующим его частям. Расстояние между текстом и иллюстрациями – 16 мм.

Размещать рисунки следует так, чтобы их можно было рассматривать без поворота пояснительной записки. Если такое размещение невозможно, рисунки располагают так, чтобы для их рассматривания достаточно было повернуть пояснительную записку по часовой стрелке.

Каждый рисунок должен сопровождаться содержательной подписью. Надписи и подписи на рисунках должны выполняться чертежным шрифтом. Все рисунки должны иметь сквозную нумерацию в пределах раздела, их нумеруют арабскими цифрами. Номер рисунка должен состоять из номера раздела и порядкового номера рисунка, отделенных точкой, например, «Рисунок 1.2» (второй рисунок первого раздела).

При ссылке на рисунок следует указывать его полный номер. Повторные ссылки на рисунки следует давать с сокращенным словом «смотри», например, «см. рисунок 1.2». Допускается нумеровать рисунки в пределах всего документа.

Приложения. Материал, дополняющий текст, помещается в приложениях как продолжение пояснительной записки. Например, схемы, выполненные на миллиметровой бумаге, графический материал, таблицы большого формата, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ, спецификации и т. д.

В качестве приложений допускается использовать другие самостоятельные конструкторские документы, например, габаритные чертежи, схемы и др.

Каждое приложение следует начинать с нового листа с указанием наверху посередине листа слова «Приложение» прописными буквами и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное».

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв З, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. 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.

Как правило, приложения выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А4 × 3, А4 × 4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301.

В содержании перечисляют все приложения с указанием их номеров и заголовков.

Обозначение конструкторских документов ГОСТ 2.201–80 устанавливает единую обезличенную классификационную систему обозначений изделий и их конструкторских документов для всех отраслей промышленности.

Структура обозначения изделия и основного конструкторского документа включает в себя четырехзначный код организации-разработчика, шестизначный код классификационной характеристики и четырехзначный порядковый номер.

Для документации, используемой внутри предприятия (в том числе эскизов), допускается использовать упрощенную схему обозначения. В этом случае структура обозначения основного конструкторского документа включает в себя условное обозначение изделия 1 и шестизначный код 2. Для неосновного конструкторского документа добавляется шифр документа, установленного стандартами ЕСКД 3 (рисунок 3.2).

XX – XXX – X.. XX XX XX XX
1.1 1.2 1.3 2.1 2.2 2.3

Рисунок 3.2 – Структура обозначения основного конструкторского документа:

1.1 – буквенное обозначение изделия; 1.2 – номер модели (характерный параметр,); 1.3 – номер модификации изделия; 2.1 – порядковый номер узла изделия; 2.2 – порядковый номер сборочной единицы, входящей в узел; 2.3 – порядковый номер детали, входящей в сборочную единицу

Условное обозначение изделия 1 отделяется от шестизначного кода точкой. Двухзначные номера узла, сборочной единицы и детали в шестизначном коде также отделяются точкой.

Шифры конструкторских документов 3:

- чертеж общего вида – ВО;
- сборочный чертеж – СБ;
- пояснительная записка – ПЗ;
- расчеты – РР;
- техническое задание – ТЗ;
- технические условия – ТУ.

Схемам, входящим в состав конструкторской документации изделия, присваивают шифр, состоящий из буквы, определяющей вид схемы, и цифр, обозначающей тип схемы.

Виды схем:

- схема кинематическая – К;
- схема гидравлическая – Г;
- схема пневматическая – П;
- схема электрическая – Э;
- схема комбинированная – С.

Типы схем:

- структурная – 1;
- функциональная – 2;
- принципиальная – 3;
- монтажная – 4;
- прочие – 8;
- объединенные – 0.

Например, для дипломного проекта на тему «Модернизация самоходного зерноуборочного комбайна КЗС-218 с детальной разработкой механизма очистки» шифр пояснительной записки составляется следующим образом:

ДП.МКЗС.00.00.00.ПЗ

Примеры обозначения конструкторских документов для чертежей приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Примеры обозначения для чертежей

Название документа	Обозначение документа	Наименование изделия
Чертеж общего вида комбайна КЗС-1218 с модернизацией	КЗС-1218-1.00.00.00 ВО	Комбайн зерноуборочный самоходный Чертеж общего вида
Чертеж механизма очистки комбайна	КЗС-1218 1.03.00.00 СБ	Механизм очистки Сборочный чертеж-
Чертеж доски стрясной в сборе	КЗС-1218-1.03.04. 00 СБ	Доска стрясная Сборочный чертеж
Чертеж подвески передней стрясной доски	КЗС1218 1.03.04.01	Подвеска передняя
Чертеж гидравлической принципиальной схемы КЗС-1218	КЗС-1218 1.00.00.00 ГЗ	Комбайн зерноуборочный самоходный Схема гидравлическая принципиальная
Чертеж монтажной электрической схемы КЗС-1218	КЗС-1218 1.00.00.00 Э4	Комбайн зерноуборочный самоходный Схема электрическая монтажная
Чертеж кинематической принципиальной схемы КЗС-1218	КДС-1218 1.00.00.00 КЗ	Комбайн зерноуборочный самоходный Схема кинематическая принципиальная

Список литературы. Список нумеруют арабскими цифрами и составляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–84.

Список литературы составляют в следующем порядке:

- учебники, учебные пособия, монографии;
- справочная литература;
- статьи из книг, тематических сборников, журналов и газет;
- авторские свидетельства, патенты;
- стандарты, отчеты и др.

Ссылки в тексте на первоисточники дают в квадратных скобках, с указанием номера источника по списку литературы и страниц, откуда взяты сведения, например [7, с. 126], что означает седьмой источник литературы, 126 страница.

4 НОРМОКОНТРОЛЬ

Пояснительная записка дипломного проекта и все чертежи подвергаются нормоконтролю. Предварительно готовые чертежи и пояснительная записка должны быть подписаны консультантами и руководителем дипломного проекта.

Нормоконтролер проверяет:

- правильность выполнения конструкторских документов в соответствии с требованиями ЕСКД;
- соблюдение норм и требований, принятых в государственных и отраслевых стандартах;
- достижение в разрабатываемых изделиях высокого уровня стандартизации и унификации на основе широкого использования ранее спроектированных и освоенных в производстве изделий;
- рациональное использование установленных ограничительных номенклатур стандартизованных изделий, конструктивных норм (резьбы, диаметров, шлицевых соединений, допусков и посадок, конусностей и других элементов деталей машин), марок материалов, профилей и размеров проката.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Босой, Е. С. Режущие аппараты уборочных машин / Е. С. Босой. – Москва : Машиностроение, 1967.
- 2 Василенко, М. П. Автоматизация процессов сельскохозяйственного производства / М. П. Василенко, И. И. Василенко. – Москва : Колос, 1972.
- 3 Вергейчик, Л. А. Методические указания по выполнению дипломных проектов на кафедре «Сельскохозяйственные машины» / Л. А. Вергейчик. – Минск : БИМСХ, 1983.
- 4 Гельфенбейн, С. П. Основы автоматизации сельскохозяйственных агрегатов / С. П. Гельфенбейн. – Москва, 1975.
- 5 Дюжев, А. А. Зерноуборочные машины / А. А. Дюжев, В. А. Шуринов, М. П. Иоффе. – Минск : Беларусь, 2008.
- 6 Довгяло, В. А. Тематика и основные рекомендации по дипломному проектированию : пособие / В. А. Довгяло, Е. Л. Сенькова. – Гомель : БелГУТ, 2005.
- 7 Заика, П. М. Динамика вибрационных зерноочистительных машин / П. М. Заика. – Москва : Машиностроение, 1977.
- 8 Зеленский, В. А. Обработка почвы и плодородие / В. А. Зеленский, Я. У. Яроцкий. – Минск : Беларусь, 2004.

9 Лурье, А. Б. Статистическая динамика сельскохозяйственных агрегатов / А. Б. Лурье. – Ленинград : Колос, 1970.

10 Лурье, А. Б. Расчет и конструирование сельскохозяйственных машин / А. Б. Лурье, А. А. Громбчевский. – Ленинград : Машиностроение, 1977.

11 Моделирование сельскохозяйственных агрегатов и их систем управления / под ред. А. Б. Лурье. – Ленинград : Колос, 1979.

12 Митков, А. Л. Статистические методы в сельхозмашиностроении / А. Л. Митков, В. С. Кардашевский. – Москва : Машиностроение ; София : Земиздат, 1978.

13 Петров, Г. Д. Картофелеуборочные машины / Г. Д. Петров. – Москва : Машиностроение, 1974.

14 Погорелый, Л. В. Инженерные методы испытания сельскохозяйственных машин / Л. В. Погорелый. – Киев : Техника, 1981.

15 Резник, Н. Е. Кормоуборочные комбайны / Н. Е. Резник. – Москва : Машиностроение, 1980.

16 Сабликов, М. В. Курсовое и дипломное проектирование по сельскохозяйственным машинам / М. В. Сабликов, М. В. Кузьмин. – Москва : Колос, 1973.

17 Синеоков, Г. И. Теория и расчет почвообрабатывающих машин / Г. И. Синеоков, И. М. Панов. – Москва : Машиностроение, 1977.

18 Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин / под ред. Е. С. Босого. – Москва : Машиностроение, 1977.

19 Техничко-экономические аспекты энергосберегающего растениеводства / И. Н. Шило [и др.] // Агропанорама. – 2010. – № 1. – С. 35–40.

20 Хайлис, Г. А. Теория и расчет льноуборочных машин / Г. А. Хайлис // Тр. Великолукского СХИ. – 1973. – Вып. 26.

21 Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. – Москва : Колос, 2004.

22 Шеповалов, В. Д. Автоматизация уборочных процессов / В. Д. Шеповалов. – Москва : Колос, 1978.

Стандарты

23 ГОСТ 2.104–68* ЕСКД. Основные надписи.

24 ГОСТ 2.105–95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

25 ГОСТ 2.106–96 ЕСКД. Текстовые документы.

26 ГОСТ 2.109–73* ЕСКД. Основные требования к чертежам.

- 27 ГОСТ 2.301–68* ЕСКД. Форматы.
- 28 ГОСТ 2.304–81* ЕСКД. Шрифты чертежные.
- 29 ГОСТ 2.316–68* ЕСКД. Правила изменения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
- 30 ГОСТ 2.321–84 ЕСКД. Обозначения буквенные.
- 31 ГОСТ 2.503–90 ЕСКД. Правила внесения изменений.
- 32 ГОСТ 2.501–88. Учет и хранение конструкторской документации.
- 33 ГОСТ 2.302–68*. Масштабы.
- 34 ГОСТ 2.118–73* ЕСКД. Техническое предложение.
- 35 ГОСТ 2.119–73* ЕСКД. Эскизный проект.
- 36 ГОСТ 2.120–73* ЕСКД. Технический проект.
- 37 ГОСТ 2.102–68* ЕСКД. Документы конструкторские. Их виды.
- 38 ГОСТ 2.701–84* ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
- 39 ГОСТ 2.770–68* ЕСКД. Элементы кинематики.
- 40 ГОСТ 2.780–96 ЕСКД. Сети гидравлические и пневматические. Условные графические обозначения их элементов.
- 41 ГОСТ 2.781–96 ЕСКД. Аппаратура распределительная или регулирующая гидравлическая и пневматическая.
- 42 ГОСТ 2.782–96 ССКД. Насосы и двигатели гидравлические и пневматические.
- 43 ГОСТ 2.784–96 ЕСКД. Элементы трубопроводов.
- 44 ГОСТ 2.722–68* ЕСКД. Машины электрические.
- 45 ГОСТ 2.702–75* ЕСКД. Схемы электрические.
- 46 ГОСТ 2.704–76* ЕСКД. Схемы электрические и пневматические.
- 47 ГОСТ 2.710–81* ЕСКД. Буквенные обозначения электрических схем.
- 48 ГОСТ 2.703–68* ЕСКД. Схемы кинематические.
- 49 ГОСТ 2.312–72 ЕСКД. Сварка. Условные изображения и обозначения швов.
- 50 ГОСТ 2.315–68* ЕСКД. Крепежные детали. Изображения упрощенные и условные.
- 51 ГОСТ 2.420–69* ЕСКД. Подшипники качения. Упрощенные изображения на сборочных чертежах.
- 52 ГОСТ 2.410–68* ЕСКД. Конструкции металлические. Правила выполнения чертежей.
- 53 ГОСТ 2.305–68* ЕСКД. Сечения.

54 ГОСТ 2.307–68* ЕСКД. Отклонения предельных размеров.

55 ГОСТ 25346-89. Поля допусков и рекомендуемые посадки.

56 ГОСТ 25347–82*. Общие положения, ряды допусков и основные отклонения.

57 ГОСТ 2.309–73* ЕСКД. Шероховатости поверхностей. Нанесение на чертежи обозначение.

Примечание. Источник – Государственные стандарты. Указатель 1999 г. – Москва : ИПК Изд-во стандартов, 1999. – 519 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Образец надписи на обложке дипломного проекта
по ГОСТ 2.105–95

<p>УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого»</p>
<p>ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ</p> <p>студент _____ механико-технологического _____ факультета</p> <hr/> <p>специальность <u>Проектирование и производство сельскохозяйственной техники</u></p> <p>Выпуск 2008 г.</p> <p>Срок хранения 5 лет</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Пример оформления титульного листа
по ГОСТ 2.105–95

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
Гомельский государственный технический университет
им. П. О. Сухого

Кафедра: «Сельскохозяйственные машины»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

по теме: « _____ »

Разработал студент группы _____

подпись

Руководитель проекта _____

подпись

Консультант по
экономической части _____

подпись

Консультант по охране труда _____

подпись

Нормоконтролер _____

подпись

Дипломный проект допущен к защите в Государственной экзаменационной комиссии.

Зав. кафедрой _____ **Попов В. Б.**

подпись

Объем проекта: Графическая часть _____ листов
Пояснительная записка _____ листов

Гомель 2008

**ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)**

**Министерство образования Республики Беларусь
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. П. О. Сухого»**

Наименование факультета _____

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой _____
(подпись)

« ____ » _____ 20__ г.

З А Д А Н И Е

по дипломному проектированию

Студенту _____

1. Тема проекта _____

2. Сроки сдачи студентом законченного проекта _____

3. Исходные данные к проекту _____

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

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

6. Консультанты по проекту (с указанием относящихся к ним разделам проекта):

7. Дата выдачи задания

8. Календарный график работы над проектом на весь период проектирования (с указанием сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов)

Руководитель _____

подпись

Задание принял к исполнению (дата)

Подпись студента _____

Примечание: Это задание прилагается к законченному проекту и вместе с проектом представляется при сдаче проекта.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов дипломного проекта	Срок выполнения этапов проекта	Примечание
1. Патентная проработка конструкций машин и механизмов, технологий и способов ямочного ремонта асфальтобетонных покрытий	21.03–28.03	
2. Технические данные и технология производства работ универсальной машины для ямочного ремонта асфальтобетонных покрытий автодорог	28.03–04.04	
3. Разработка механической передачи привода воздухоудовки универсальной машины для ямочного ремонта асфальтобетонных покрытий автодорог от двигателя автомобиля ШЗ-53373	04.04–18.04	
4. Разработка гидросистемы привода шнеков выгрузки щебня из бункера универсальной машины для ямочного ремонта асфальтобетонных покрытий автодорог	18.04–25.04	
5. Разработка электросистемы управления процессом ямочного ремонта асфальтобетонных покрытий автодорог	25.04–12.05	
6. Техничко-экономическая эффективность разработок, калькуляция на изготовление универсальной машины для ямочного ремонта	12.05–25.05	
7. Техника безопасности при работе универсальной машины для ямочного ремонте	25.05–07.05	

Студент-дипломник _____

Руководитель проекта _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Пример выполнения отзыва

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П. О. СУХОГО»
ОТЗЫВ

о дипломном проекте

Студента _____

Факультета _____

На тему _____

1. Актуальность темы дипломного проекта. _____

2. Степень решенности поставленных задач _____

3. Степень самостоятельности и инициативности студента _____

4. Умение студента пользоваться специальной литературой _____

5. Способности студента к инженерной или исследовательской работе _____

6. Возможность использования полученных результатов на практике _____

7. Возможность присвоения выпускнику соответствующей квалификации _____

Руководитель дипломного проекта _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное)

Пример выполнения аннотации (реферата)

АННОТАЦИЯ

Пояснительная записка 116 с., 25 рисунков, 12 таблиц, 36 источников, приложений, иллюстративный материал 10 листов формата А1.

По заданию дипломного проекта требуется модернизировать универсальное энергетическое средство «Полесье-30» с разработкой адаптеров для коммунальных работ.

В дипломном проекте рассмотрено состояние проблемы. Проведены патентная проработка и информационный анализ аналогов существующих машин малой мощности и грузоподъемностью до 8 т, определены назначение и рациональные области применения, разрабатываемые конструкций.

Проведены расчеты основных параметров универсального энергетического средства «Полесье-30»: тяговый расчет; расчет продольной и поперечной устойчивости; расчет производительности. Выполнены расчеты наработываемых адаптеров: выбор и обоснование главных параметров, прочностные расчеты, расчеты технико-экономических показателей.

Рассмотрены вопросы эксплуатации энергосредства и разрабатываемых адаптеров, вопросы технического обслуживания энергосредства и адаптеров, вопросы техники безопасности и охраны труда; определен уровень унификации и стандартизации машины.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)

Пример выполнения содержания

					стр.
АННОТАЦИЯ.....					
ВВЕДЕНИЕ.....					
1 ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ.....					
2 ПОНЯТИЕ О МЕХАНИЗМАХ ОЧИСТКИ.....					
3 ПАТЕНТНЫЙ ПОИСК И АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ МЕХАНИЗМОВ ОЧИСТКИ.....					
4 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МЕХАНИЗМА ОЧИСТКИ.....					
4.1 Структурный анализ механизма очистки.....					
4.2 Геометрический анализ механизма очистки					
4.3 Кинематический анализ механизма очистки					
4.4 Силовой анализ механизма очистки					
5 ХАРАКТЕРИСТИКА УРОВНЯ КОЛЕБАНИЙ МЕХАНИЗМА ОЧИСТКИ.....					
6 РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА, ВЫПОНЕН- НОГО НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ.....					
7 РАСЧЕТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ КЗС-7....					
8 ПРОЧНОСТНОЙ РАСЧЕТ ВАЛА МЕХАНИЗМА ОЧИСТКИ.....					
9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОМБАЙНА КЗС-7.....					
9.1 Регулировка открытия жалюзи решет системы очистки.....					
9.2 Регулировка частоты вращения вентилятора.....					
9.3 Замена сайлент-блоков механизма очистки.....					
9.4 Точки смазки узлов комбайна.....					
					ДП.МКЗС.00.00.00.ПЗ
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разраб.		Борисенко С. Н.			
Провер.		Голопятин А. В.			
Реценз.					
Н. Контр.		Попов В. Б.			
Утверд.		Попов В. Б.			
СОДЕРЖАНИЕ					Лит. Лист Листов
					ГГТУ. гр. ЗС-52с

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное)

Пример выполнения заключения

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведен анализ патентных материалов, а также сравнительный анализ аналогов существующих в настоящее время минимашин; приведено описание проектируемых конструкций, уровень унификации и стандартизации.

Выполнен расчет основных параметров малогабаритного универсального энергетического средства «Полесье-30», а именно: тяговый расчет, расчет по балансу мощности, расчет продольной и поперечной устойчивости, расчет гидросистемы ходового оборудования, расчет производительности.

Рассчитаны основные параметры манипулятора и ротационной косилки, обоснованно выбраны главные параметры машин, осуществлен подбор гидроцилиндров для механизма захвата и механизма поворота манипулятора, произведен расчет на прочность, произведен расчет технико-экономических показателей, выполнены прочностные расчеты.

Результатом дипломного проекта является модернизация универсального энергетического средства «Полесье-30» с разработкой адаптеров (манипулятора строительного и ротационной косилки), позволяющих снизить утраты труда на 49 % и приносящих годовой экономический эффект в размере 4621 условных единиц.

ПРИЛОЖЕНИЕ И
(обязательное)

Пример выполнения списка литературы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тракторы. Проектирование, конструирование и расчет : учеб. для студентов машиностроит. специальностей вузов / И. П. Ксенович [и др.] ; под общ. ред. И. П. Ксеновича. – Москва : Машиностроение, 1991. – 544 с.
2. Основы теории и расчета трактора и автомобиля / В. А. Скотников [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1986.
3. Конструирование и расчет колесных машин высокой проходимости : учеб. для втузов / Н. Ф. Бочаров [и др.]. – Москва : Машиностроение, 1983. – 299 с.
4. Высоцкий, М. В. Автомобили. Основы проектирования / М. В. Высоцкий. – Минск, 1987. – 152 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ К
(обязательное)**

**Пример оформления рецензии
для дипломного проекта**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. П. О. СУХОГО»**

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект

Студент _____

Факультета _____

Тема дипломного проекта _____

1. Актуальность темы дипломного проекта _____

2. Степень соответствия дипломного проекта заданию _____

3. Логичность построения пояснительной записки _____

4. Наличие по теме дипломного проекта обзора литературы и его полнота _____

5. Полнота и достоверность полученных результатов _____

6. Наличие аргументированных выводов по проекту _____

7. Практическая значимость дипломного проекта, возможность использования полученных результатов _____

8. Недостатки и слабые стороны проекта _____

9. Замечания по оформлению пояснительной записки к дипломному проекту и стилю изложения материала _____

10. Оценка дипломного проекта _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Пример заполнения спецификации

	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
					<u>Документация</u>		
	A1			Э-317.04.22.18.00 СБ	Сборочный чертеж		
					<u>Детали</u>		
	A3	1		Э-317.04.22.18.01	Труба	1	
	A2	2		Э-317.04.22.18.02	Насадка	1	
	A2	3		Э-317.04.22.18.03	Хвостовик	1	
	A3	4		Э-317.04.22.18.04	Сердечник	1	
	A4	5		Э-317.04.22.18.05	Пластина	120	
	A4	6		Э-317.04.22.18.06	Каркас	3	
	A4	7		Э-317.04.22.18.07	Кронштейн	3	
	A4	8		Э-317.04.22.18.08	Клемма	6	
	A4	9		Э-317.04.22.18.09	Прокладка 838-2.5	2	
					Фторопласт-4		
					ГОСТ 10007-72		
					Стандартные изделия		
					Винт М4-6г 16.48.036	18	
					ГОСТ 149180		
					Шайба 4.03.038		
					ГОСТ 1137-78	18	
					Материалы		
					Проволка КО 0.5		
					ГОСТ 792-77	0.5	
					Лак УР-23 ТУ6-10-663-76	0.08	
20*	6*	6*	8*	70*	65*	10*	20*
				Э-317.04.22.18.00			
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
	Разраб.	Крючков				Лит.	Лист
	Проб.					91	1
	Н.контр.					40 ГГТУ им. П.О. Сухого	
	Утв.						

ПРИЛОЖЕНИЕ М

Основные надписи

Настоящий стандарт устанавливает формы, размеры, порядок заполнения основных надписей и дополнительных граф к ним в конструкторских документах, предусмотренных стандартами Единой системы конструкторской документации.

Содержание, расположение и размеры граф основных надписей, дополнительных граф к ним, а также размеры рамок на чертежах и схемах должны соответствовать форме 1, а в текстовых документах – формам 2, 2а и 2б (рисунки М.1, М.2, М.3).

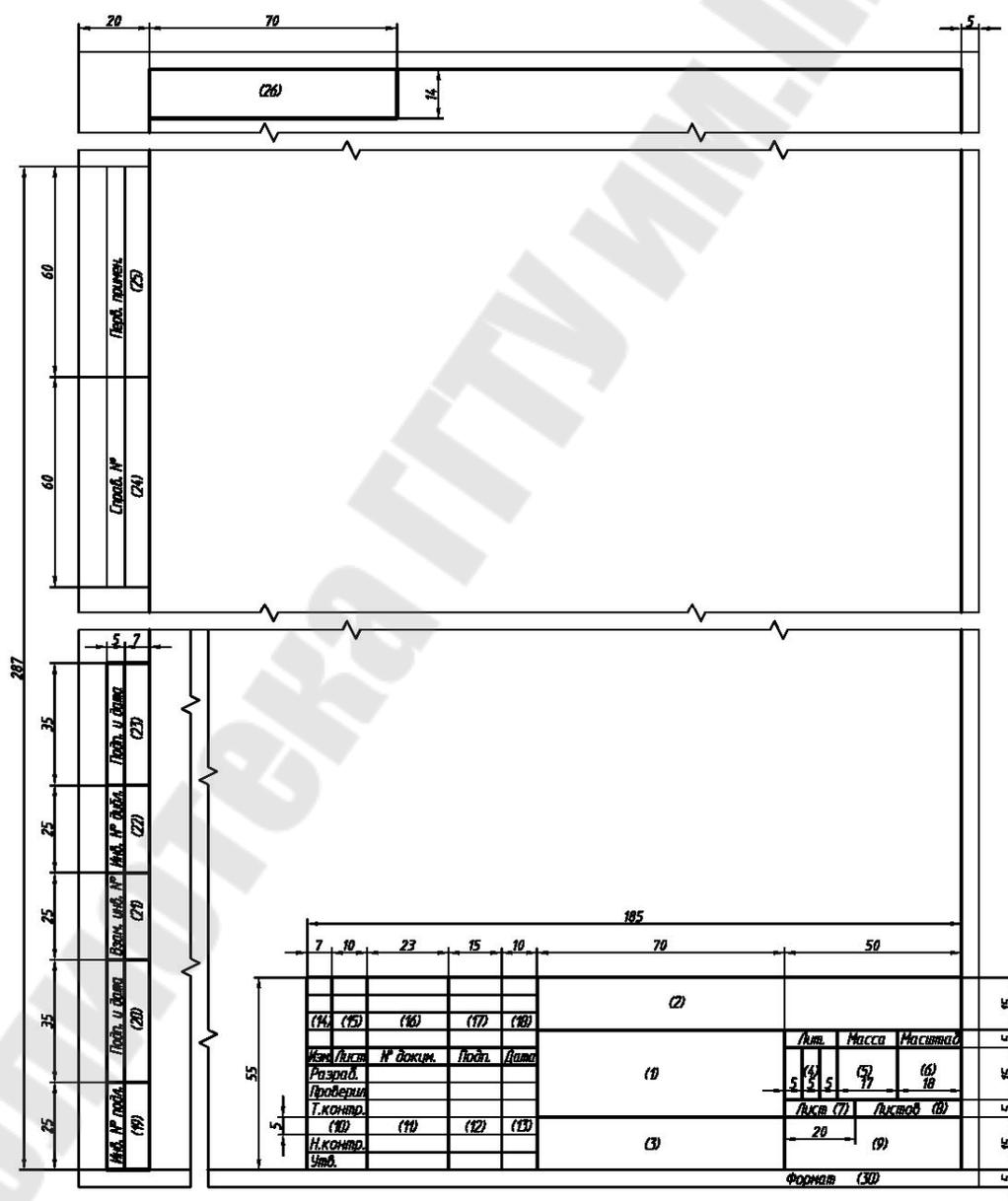


Рисунок М.1 – Основная надпись для чертежей и схем

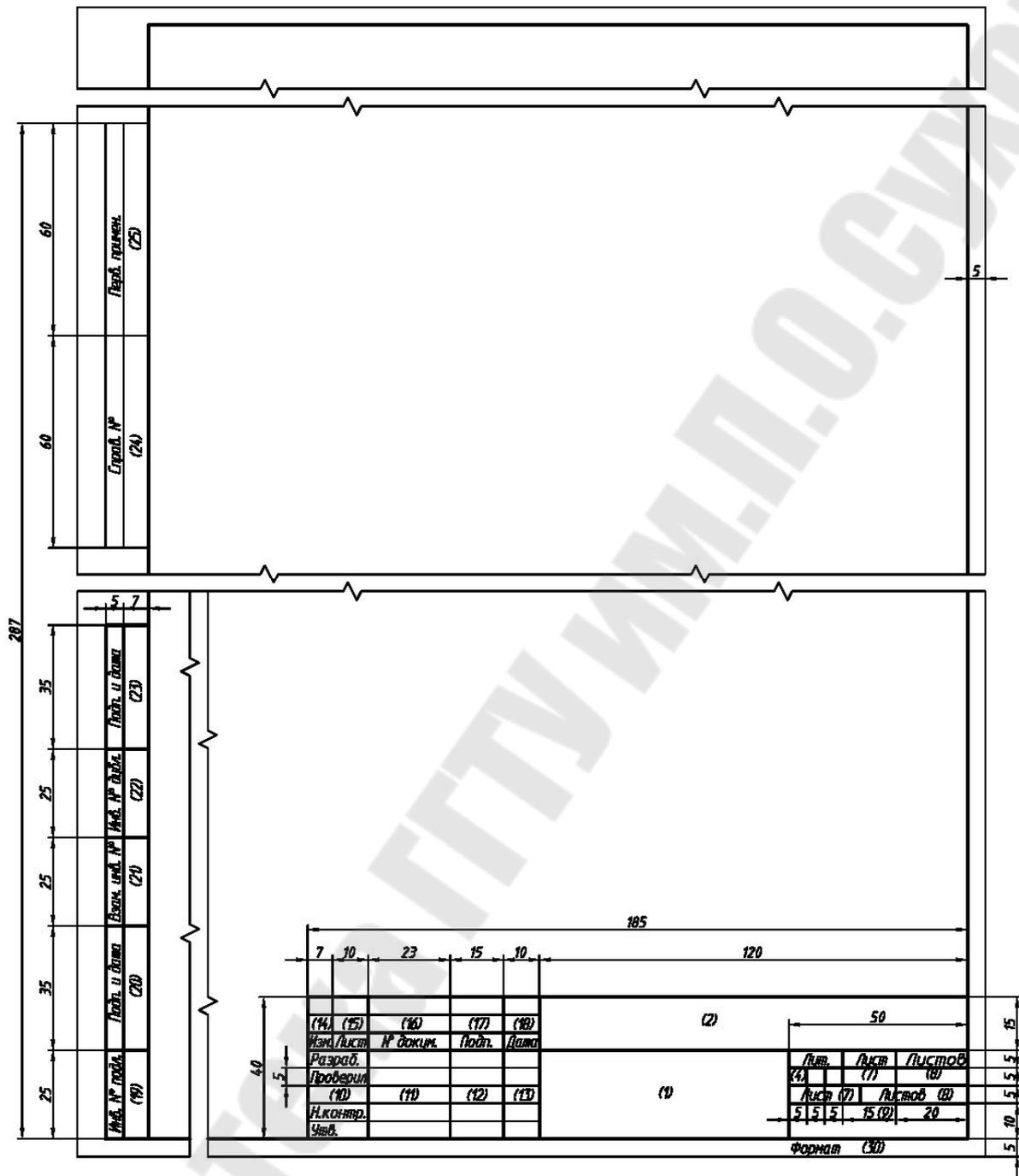


Рисунок М.2 – Основная надпись для текстовых конструкторских документов (первый или заглавный лист)

Допускается для последующих листов чертежей и схем применять форму 2а.

Основные надписи, дополнительные графы к ним и рамки выполняют сплошными основными и сплошными тонкими линиями по ГОСТ 2.303–68.

Основные надписи располагают в правом нижнем углу конструкторских документов.

На листах формата А4 по ГОСТ 2.301–68 основные надписи располагаются вдоль короткой стороны листа.

Таблица изменений в основной надписи при необходимости может продолжаться вверх или влево от основной надписи (при наличии графы 33 – влево от нее).

При расположении таблицы изменений слева от основной надписи наименования граф 14–18 повторяют.

Для быстрого нахождения на чертеже (схеме) составной части изделия или его элемента рекомендуется разбивать поле чертежа (схемы) на зоны. Отметки, разделяющие чертеж (схему) на зоны, рекомендуется наносить на расстоянии, равном одной из сторон формата А4.

Отметки наносят:

- по горизонтали – арабскими цифрами справа налево;
- по вертикали – прописными буквами латинского алфавита снизу вверх.

Зоны обозначают сочетанием цифр и букв, например: 1А, 2А, 3А, 1В, 2В, 3В и т. д.

На чертежах (схемах) с одним обозначением, выполненных на нескольких листах, нумерация зон по горизонтали должна быть сквозной в пределах всех листов.

В графах основной надписи и дополнительных графах (номера граф на формах показаны в скобках) указывают:

– в графе 1 – наименование изделия (в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109–73), а также наименование документа, если этому документу присвоен код. Для изделий народно-хозяйственного назначения допускается не указывать наименование документа, если его код определен ГОСТ 2.102–68, ГОСТ 2.601–68, ГОСТ 2.602–68, ГОСТ 2.701–84;

– в графе 2 – обозначение документа;

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

– в графе 4 – литеру, присвоенную данному документу (графу заполняют последовательно, начиная с крайней левой клетки).

Допускается в рабочей конструкторской документации литеру проставлять только в спецификациях и технических условиях.

Для изделий, разрабатываемых по заказу Министерства обороны, перечень конструкторских документов, на которых должна обязательно проставляться литера, согласуется с заказчиком (представителем заказчика);

- в графе 5 – массу изделия по ГОСТ 2.109–73;
- в графе 6 – масштаб (проставляется в соответствии с ГОСТ 2.302–68 и ГОСТ 2.109–73);
- в графе 7 – порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);
- в графе 8 – общее количество листов документа (графу заполняют только на первом листе);
- в графе 9 – наименование или различительный индекс предприятия, выпускающего документ (графу не заполняют, если различительный индекс содержится в обозначении документа);
- в графе 10 – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ, в соответствии с формами 1 и 2. Свободную строку заполняют по усмотрению разработчика, например «Начальник отдела», «Начальник лаборатории», «Рассчитал»;
- в графе 11 – фамилии лиц, подписавших документ;
- в графе 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11.

Подписи лиц, разработавших данный документ и ответственных за нормоконтроль, являются обязательными.

При отсутствии титульного листа допускается подпись лица, утвердившего документ, размещать на свободном поле первого или заглавного листа документа в порядке, установленном для титульных листов по ГОСТ 2.105–79.

Если необходимо на документе наличие визы должностных лиц, то их размещают на поле для подшивки первого или заглавного листа документа;

- в графе 13 – дату подписания документа;
- в графах 14–18 – графы таблицы изменений, которые заполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.503–90;
- в графе 19 – инвентарный номер подлинника по ГОСТ 2.501–68;
- в графе 20 – подпись лица, принявшего подлинник в отдел (бюро) технической документации, и дату приемки;
- в графе 21 – инвентарный номер подлинника, взамен которого выпущен данный подлинник по ГОСТ 2.503–90;
- в графе 22 – инвентарный номер дубликата по ГОСТ 2.502–68;

- в графе 23 – подпись лица, принявшего дубликат в отдел (бюро) технической документации, и дату приемки;
- в графе 24 – обозначение документа, взамен или на основании которого выпущен данный документ. Допускается также использовать графу для указания обозначения документа аналогичного изделия, для которого ранее изготовлена технологическая оснастка, необходимая для данного изделия;
- в графе 25 – обозначение соответствующего документа, в котором впервые записан данный документ;
- в графе 26 – обозначение документа, повернутое на 180° для формата А4 и для форматов больше А4 при расположении основной надписи вдоль длинной стороны листа и на 90° для форматов больше А4 при расположении основной надписи вдоль короткой стороны листа;
- в графе 27 – знак, установленный заказчиком в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и проставляемый представителем заказчика;
- в графе 28 – номер решения и год утверждения документации соответствующей литеры;
- в графе 29 – номер решения и год утверждения документации;
- в графе 30 – индекс заказчика в соответствии с нормативно-технической документацией;
- в графе 31 – подпись лица, копировавшего чертеж;
- в графе 32 – обозначение формата листа по ГОСТ 2.301–68;
- в графе 33 – обозначение зоны, в которой находится изменяемая часть изделия;
- в графе 34 – номера авторских свидетельств на изобретения, использованные в данном изделии.

Примечания:

1. Графа 26 на форме 2а является обязательной только для чертежей и схем.
2. Графы, выполненные штриховой линией, вводят при необходимости. Графы 27–30 обязательны для документов, утверждаемых заказчиком.
3. При использовании для последующих листов чертежей и схем формы и графы 1, 3, 4, 5, 6, 9 не заполняют.

Содержание

Предисловие.....	3
1 Общие положения о дипломном проектировании.....	4
1.1 Цель, содержание и объем дипломного проекта.....	4
1.2 Последовательность работы над дипломным проектом.....	6
1.3 Направления дипломного проектирования.....	8
1.4 Тематика дипломного проектирования.....	10
1.5 Организация работы над дипломным проектом.....	16
1.6 Защита дипломного проекта.....	20
2 Объем и содержание дипломного проекта.....	21
2.1 Общие требования.....	21
2.2 Структура пояснительной записки дипломного проекта.....	22
2.3 Аннотация (реферат).....	23
2.4 Содержание.....	23
2.5 Введение.....	23
2.6 Основная часть.....	24
2.7 Заключение.....	25
2.8 Список литературы.....	26
3 Правила оформления дипломного проекта.....	26
3.1 Требования ЕСКД к чертежам.....	26
3.2 Требования ЕСКД к пояснительной записке.....	34
4 Нормоконтроль.....	47
Литература.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Образец надписи на обложке дипломного проекта по ГОСТ 2.105–95.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Пример оформления титульного листа по ГОСТ 2.105–95.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Пример выполнения задания	
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Пример выполнения отзыва.....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Пример выполнения аннотации (реферата).....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Пример выполнения содержания.....	58
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Пример выполнения заключения.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ И. Пример выполнения списка литературы.....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ К. Пример оформления рецензии для дипломного проекта.....	62
ПРИЛОЖЕНИЕ Л. Пример заполнения спецификации.....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ М. Основные надписи.....	65

Учебное электронное издание комбинированного распространения

Учебное издание

Попов Виктор Борисович
Голопятин Александр Владимирович
Иванов Алексей Александрович и др.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

**Методические указания
для студентов специальности 1-36 12 01
«Проектирование и производство
сельскохозяйственной техники»
дневной и заочной форм обучения**

Электронный аналог печатного издания

Редактор *М. В. Аникеенко*
Компьютерная верстка *Н. Б. Козловская*

Подписано в печать 31.03.10.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Ризография. Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 4,2.

Изд. № 174.

E-mail: ic@gstu.by

<http://www.gstu.by>

Издатель и полиграфическое исполнение:
Издательский центр учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого».

ЛИ № 02330/0549424 от 08.04.2009 г.

246746, г. Гомель, пр. Октября, 48.