МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет
Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА: ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Учебно–методическое пособие
для студентов специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» по направлению 1-37 01 06-01 6 «Техническая эксплуатация автомобилей» (автотранспорт общего и личного пользования) и 1-37 01 07 «Автосервис»

Рекомендовано учебно-методическим объединением по образованию в области транспорта и транспортной деятельности Министерства образования Республики Беларусь

Минск
2019

УДК 378.147.091.313 (075.8)
ББК 74.026.65я73
С54

Рецензенты:
доцент кафедры «Технологии и организация технического сервиса» Белорусского государственного аграрно-технического университета, кандидат технических наук, доцент В. В. Мирутко и ведущий научный сотрудник БелНИИТ «Транстехника», кандидат технических наук, доцент В.С. Миленький

Изменения утверждены решением кафедры «Техническая эксплуатация автомобилей» протокол №7 от 06.12.2016 г.

С54 Ивашко, В. С. Выпускная квалификационная работа : организация подготовки и защиты дипломного проекта [Текст] : учебно-методическое пособие для студентов для студентов специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» по направлению 1-37 01 06-01 «Техническая эксплуатация автомобилей» (автотранспорт общего и личного пользования) и 1-37 01 07 «Автосервис» / В. С. Ивашко, К. В. Буйкус, С. Б. Соболевский. – Минск : Издательский центр БГУ, 2019. – 106 с.
ISBN 978-985-553-236-2.

Пособие содержит организационные и методические рекомендации по дипломному проектированию на кафедре «Техническая эксплуатация автомобилей» БНТУ. Оно охватывает вопросы подготовки к проектированию, отражает содержание, оформление и порядок защиты дипломных проектов.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальностям 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» по направлению 1-37 01 06-01 «Техническая эксплуатация автомобилей» (автотранспорт общего и личного пользования) и 1-37 01 07 «Автосервис».

УДК 378.147.091.313 (075.8)
ББК 74.026.65я73

ISBN 978-985-553-236-2 © Ивашко В. С., Буйкус К. В., Соболевский С. Б. 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение…….. 5
1 Общие положения……. 6
2 Организация и проведение дипломного проектирования……. 8
3 Структура и объем дипломного проекта…… 15
4 Содержание расчетно-пояснительной записки……. 17
5 Содержание графической части……..…… 23
6 Оформление расчетно-пояснительной записки…… 25
6.1 Общие требования……..…….. 25
6.2 Оформление текста ……..……. 25
6.3 Нумерация страниц……..…….. 29
6.4 Нумерация разделов, подразделов, пунктов и подпунктов. Оформление перечисления ……..…… 29
6.5 Оформление формул……..…… 30
6.6 Оформление иллюстраций……..……. 33
6.7 Оформление таблиц……..……. 40
6.8 Сноски…...……..…… 44
6.9 Расчеты……..…… 44
6.10 Оформление приложений……..…….. 45
6.11 Ссылки……..…… 45
6.12 Оформление списка использованной литературы…… 46
7 Оформление графической части……..…….. 47
7.1 Общие требования……..…….. 47
7.2 Генеральный план……..……... 49
7.3 План этажа производственного корпуса…… 50
7.4 Технологическая планировка производственного подразделения…... 54
7.5 Конструкторская часть……..……... 57
7.6 Схемы……..…… 59
7.7 Основная надпись……..…… 60
Список использованной литературы……..……... 61
Нормативные документы……..…….. 64
Приложение А (обязательное) Образец заявления на утверждение темы дипломного проекта……..…….. 68
Приложение Б (обязательное) Форма задания на дипломный проект…….. 69
Приложение В (обязательное) Пример титульного листа дипломного проекта…… 71
Приложение Г (обязательное) Пример ведомости объема дипломного проекта…….. 72
Приложение Д (обязательное) Пример реферата к дипломному проекту… 73
Приложение Е (справочное) Нормативная база для технологического расчета…… 74
Приложение Ж (справочное) Примеры описания источников в списке использованной литературы …… 76

Приложение И (обязательное) Формы основной надписи для чертежей и текстовых документов…… 81
Приложение К (обязательное) Основные условные изображения на чертежах генерального плана, плана этажей производственного корпуса и технологической планировки производственного подразделения……... 83
Приложение Л (обязательное) Примеры спецификации оборудования технологической планировки производственного подразделения и спецификации сборочного чертежа…… 93
Приложение М (обязательное) Формы технологической карты…… 96
Приложение Н (справочное) Пример листа технико-экономического обоснования объекта проектирования……. 98
Приложение П (справочное) Примеры чертежей генерального плана, плана этажа производственного корпуса и технологической планировки производственного подразделения…… 99
Приложение Р (справочное) Пример чертежей конструкторской части… 102
Приложение С (справочное) Пример листа анализа неисправностей…… 103
Приложение Т (справочное) Пример листа технологической карты…… 106

ВВЕДЕНИЕ

Экономика страны в значительной степени зависит от профессиональной подготовки специалистов.

Одной из главных задач высших учебных учреждений является воспитание у выпускников высокой требовательности к себе, желания и умения работать творчески, постоянно повышать свои знания, накапливать опыт самостоятельной работы.

Реализация этих качеств наиболее полно проявляется на последнем этапе учебы при разработке дипломных проектов, когда определяются уровень приобретенных знаний по специальности и качество подготовки к самостоятельной деятельности. Кроме того, дипломное проектирование позволяет специализировать выпускников с учетом особенностей их предстоящей работы.

Дипломные проекты в методическом отношении являются продолжением и углублением курсовых проектов и научно-исследовательских работ. Дипломный проект является квалификационной работой студента, по уровню выполнения и результатам защиты которой государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) делает заключение о возможности присвоения студенту соответствующей квалификации.

В учебно-методическом пособии излагаются требования основных руководящих документов к дипломным проектам, рекомендации по их разработке, руководству и защите.

Своевременное ознакомление студентов с требованиями, предъявляемыми к дипломному проекту, и порядком работы над ним поможет избежать ошибок, внести плановость в работу дипломников, уменьшить потери рабочего времени и обеспечить требуемое качество проектирования.

Регламентация требований к содержанию дипломных проектов не ограничивает творческой инициативы студентов в их разработке.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящее учебно-методическое пособие разработано в соответствии с Инструкцией о порядке организации, проведении дипломного проектирования и требованиями к дипломным проектам (дипломным работам), их содержанию и оформлению, обязанности руководителя, консультанта, рецензента дипломного проекта (дипломной работы), утвержденной Приказом БНТУ от 27.01.2014 № 105 (далее Инструкция) [2] и с пунктом 64 Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования, утвержденных постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2012 № 53 [3] и определяет требования к дипломным проектам, их содержанию и оформлению, обязанности руководителя, консультанта, рецензента дипломного проекта.

1.2 Настоящее учебно-методическое пособие распространяется на студентов, обучающихся на кафедре «Техническая эксплуатация автомобилей» по специальностям 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» по направлению 1-37 01 06-01 «Автотранспорт общего и личного пользования» и 1-37 01 07 «Автосервис».

1.3 Дипломный проект является квалификационной работой студента. По уровню выполнения и результатам защиты дипломного проекта государственная экзаменационная комиссия делает заключение о возможности присвоения студенту соответствующей квалификации.

1.4 Защита дипломного проекта является одной из форм итоговой аттестации студентов в БНТУ.

Результат итоговой аттестации в форме защиты дипломного проекта оценивается отметками в баллах по десятибалльной шкале. Положительными являются отметки не ниже четырех баллов.

1.5 Дипломный проект содержит решение конкретной инженерной задачи с проведением проектно-конструкторских расчетов и разработок, теоретических и экспериментальных исследований; способствует расширению, углублению, систематизации и закреплению теоретических знаний и практических навыков, полученных студентами за время обучения на кафедре «Техническая эксплуатация автомобилей» БНТУ.

1.6 Дипломное проектирование предполагает решение следующих взаимосвязанных задач:

– воспитание у студентов уверенности в способности использовать полученные знания для поиска оптимальных и рациональных решений конкретных инженерных задач;

– приобретение практических навыков в творческом применении теоретических знаний и существующих нормативных материалов (норм проектирования, методик расчетов, технологических инструкций, типовых проектов, стандартов, технических условий и других нормативных документов);

– обучение рациональному применению расчетно-графических, математических и экономических методов исследования и обоснования предлагаемых проектных решений с учетом перспектив развития науки и передовых достиже-

ний предприятий;

– ознакомление и приобретение опыта в оформлении технических документов (пояснительной записки и чертежно-графических материалов) в соответствии с требованиями стандартов, а также публичной защите предлагаемых технических решений.

1.7 Соблюдение в дипломном проекте требований нормативно-технической документации является обязательным. Если какое-либо требование носит рекомендательный характер, то в каждом конкретном случае вопрос о применении той или иной рекомендации согласовывается с руководителем дипломного проекта и нормоконтролером кафедры.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2.1 Темы дипломных проектов для студентов специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» по направлению 1-37 01 06-01 «Автотранспорт общего и личного пользования» и 1-37 01 07 «Автосервис» обсуждаются и определяются на заседании кафедры. Тематика дипломных проектов должна быть перспективной, учитывать предполагаемое развитие автомобильного транспорта и связанных с ним отраслей народного хозяйства на перспективу не менее пяти лет.

Тематика проектов должна быть тесно увязана с практическими требованиями развития автотранспортной отрасли, запросами организаций автомобильного транспорта и автосервиса, а также ориентирована на повышение технического уровня и качества продукции, улучшение технологии и организации производства, эксплуатации и ремонта автомобильной техники. Темы дипломных проектов должны соответствовать профилю работы инженера-механика в организациях автомобильного транспорта и автосервиса и исходить из актуальных задач, поставленных в директивных документах по развитию транспорта, науки и техники. Они должны, как правило, носить комплексный характер и предусматривать решение технических, организационных и экономических задач и разрабатываться преимущественно на базе действующих предприятий с решением конкретных практических задач.

2.2 Рекомендуются следующие основные направления тематики дипломных проектов:

– проектирование автотранспортных предприятий (грузовых, автобусных, таксомоторных, смешанных);

– проектирование баз централизованного технического обслуживания и организаций автосервиса в городах и регионах;

– реконструкция существующих автотранспортных предприятий и организаций автосервиса;

– совершенствование организации и технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта автомобилей;

– повышение уровня механизации и автоматизации производственных процессов автотранспортных предприятий и организаций автосервиса;

– проектирование организаций автосервиса: комплексных станций технического обслуживания, дорожных или специализированных предприятий: автосервиса (диагностические работы, кузовные работы, гарантийные СТО, фирменные СТО);

– проектирование организаций по ремонту комплектов или отдельных агрегатов автомобилей;

– реконструкция авторемонтных организаций;

– проектирование участков или цехов по восстановлению автомобильных деталей;

– создание участков по восстановлению отдельных деталей или групп деталей прогрессивными способами (например, напылением) в автотранспортных

или иных организациях;

– научно-исследовательские разработки по технической эксплуатации и ремонту автомобилей.

2.3 Темы дипломных проектов, их руководители, а также консультанты по отдельным узконаправленным разделам дипломного проекта по представлению декана факультета утверждаются приказом ректора БНТУ не позднее первого дня начала дипломного проектирования.

В случае изменения или уточнения темы дипломного проекта декан факультета на основании представления заведующего кафедрой ходатайствует о внесении соответствующих изменений в приказ ректора БНТУ.

2.4 Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей» ежегодно обновляет перечень тем дипломных проектов и доводит до сведения студентов путем размещения перечня тем в доступном для обозрения месте (на информационных стендах кафедры) не позднее, чем за месяц до начала преддипломной практики.

Студентам представляется право выбора темы дипломного проекта.

Студент также может предложить свою тему дипломного проекта. В этом случае он должен обратиться к заведующему кафедрой не позднее чем за два месяца до начала преддипломной практики с письменным заявлением, в котором обосновывается актуальность темы (например, разработка темы для организации — места будущего трудоустройства и т. п.). При положительном решении тема дипломного проекта включается в перечень тем кафедры и утверждается в соответствии с пунктом 2.3 данного пособия.

2.5 Выбрав тему из перечня дипломных проектов, студент подает заявление на имя заведующего кафедрой по образцу приложения А не позднее первого дня начала преддипломной практики.

Студент имеет право в течение преддипломной практики с согласия руководителя дипломного проекта ходатайствовать перед заведующим кафедрой о внесении изменений в название темы дипломного проекта.

2.6 По каждой теме дипломного проекта заведующий кафедрой определяет руководителя дипломного проекта.

Руководителями дипломных проектов назначаются лица из числа профессорско-преподавательского состава БНТУ, преимущественно профессора и доценты, а также научные работники и высококвалифицированные специалисты БНТУ и других учреждений и организаций.

Одно лицо может осуществлять руководство не более чем семью дипломными проектами.

Консультантами по отдельным разделам дипломного проекта, в том числе нормоконтролер, могут быть назначены лица из числа профессорско-преподавательского состава БНТУ, а также высококвалифицированные специалисты и научные работники БНТУ и других учреждений и организаций.

По решению кафедры нормоконтролером может назначаться руководитель дипломного проекта.

2.7 Темы дипломных проектов, их руководители, а также консультанты по отдельным узконаправленным разделам дипломного проекта по представле-

нию декана факультетов утверждаются приказом ректора БНТУ не позднее первого дня начала дипломного проектирования.

2.8 Разработка дипломного проекта осуществляется в сроки, установленными учебным планом БНТУ по соответствующей специальности (направлению специальности).

2.9 Заведующий кафедрой устанавливает сроки периодического отчета студента о выполнении задания на дипломный проект. С этой целью на кафедре составляется график проверок хода выполнения дипломного проекта. График проверок хода выполнения дипломного проекта доводится до сведения студентов путем размещения графика в доступном для обозрения месте (на информационных стендах кафедры), указывается в задании.

В установленные сроки студент отчитывается перед руководителем и/или заведующим кафедрой, которые фиксируют степень готовности дипломного проекта.

2.10 Заведующий кафедрой по результатам каждой проверки, указанной в пункте 2.9 данного пособия, предоставляет сведения декану факультета.

2.11 Документом, определяющим ход выполнения дипломного проекта, является задание на дипломный проект по форме согласно приложения Б. Раздел «Календарный план» задания на дипломный проект включает этапы его выполнения, а так же распределение объёма работ по датам. Календарный план, помимо обеспечения контроля за ходом работы над дипломным проектом, призван обеспечить объективную оценку объёма выполненной работы при проведении опроцентовок руководителем дипломного проекта.

2.12 Руководитель дипломного проекта обязан:

– после издания приказа об утверждении темы дипломного проекта составить и выдать студенту задание на дипломный проект в соответствии с темой дипломного проекта, в том числе совместно со студентом разработать календарный план на весь период дипломного проектирования;

– регулярно информировать заведующего кафедрой о ходе работы студента над дипломным проектом и, при необходимости, организовать заслушивание его на заседании кафедры;

– рекомендовать студенту необходимую основную литературу, справочные и архивные материалы, типовые проекты, отчеты по НИР и другие источники по теме дипломного проекта;

– проводить систематические, предусмотренные календарным планом консультации студента, контролировать расчетные и экспериментальные результаты;

– контролировать ход работы студента над дипломным проектом и нести свою степень ответственности за ее выполнение вплоть до защиты дипломного проекта;

– фиксировать степень готовности дипломного проекта и отмечать соответствие выполненной работы календарному плану;

– оценить полноту дипломного проекта, готовность студента к защите его на заседании государственной экзаменационной комиссии и проинформировать об этом заведующего кафедрой, проверить дипломный проект, подписанный

студентом, консультантами, подписать его в случае выполнения в соответствии с заданием;

– составить отзыв на дипломный проект студента;

– оказывать помощь в подготовке доклада об основных результатах, полученных в ходе разработки дипломного проекта.

2.13 Консультант соответствующего раздела дипломного проекта обязан:

– оказывать помощь в формировании задач проектирования, отвечающих содержанию специальности (направления специальности, специализации);

– консультировать по вопросам выбора методик решения сформулированных задач, расчета и проектирования, обоснования принимаемых студентом решений;

– контролировать сроки выполнения основных этапов проектирования и ставить в известность руководителя дипломного проекта и/или заведующего кафедрой об их нарушении и причинах, вызвавших их;

– консультировать студента в соответствии с утвержденным графиком;

– проверить правильность выполнения выданного задания;

– проверить соответствующий раздел дипломного проекта и, в случае полного выполнения соответствующего раздела дипломного проекта, подписать дипломный проект.

2.14 Нормоконтролер обязан:

– проверить соблюдение в разработанном дипломном проекте норм и требований межгосударственных и республиканских стандартов, а также в данном пособии;

– при отсутствии нарушений указанных нормативных документов подписать дипломный проект.

2.15 За разработку дипломного проекта, принятые в нем решения, правильность всех данных и сделанные выводы отвечает студент — автор дипломного проекта.

2.16 Студент представляет руководителю законченный дипломный проект, подписанный консультантами и самим студентом.

В отзыве руководителя должны быть отмечены:

– актуальность темы дипломного проекта;

– объем выполнения задания;

– степень самостоятельности и инициативности студента;

– умение студента пользоваться специальной литературой;

– способность студента к проектной, технологической, исследовательской, исполнительской, организаторской и другой работе;

– возможность использования полученных результатов в практической деятельности;

– возможность присвоения студенту соответствующей квалификации.

Если руководитель даёт отрицательный отзыв, то вопрос о допуске к защите дипломного проекта решается на заседании кафедры.

Подписанный руководителем дипломный проект направляется на нормоконтроль. На нормоконтроль представляются расчетно-пояснительная записка (РПЗ) и графическая часть.

2.17 Дипломный проект и отзыв руководителя на дипломный проект не позднее, чем за две недели до защиты дипломного проекта представляются заведующему кафедрой, который принимает решение о допуске студента к защите дипломного проекта.

При необходимости, для принятия решения о допуске студента к защите дипломного проекта на кафедре может создаваться рабочая комиссия, которая определяет соответствие дипломного проекта заданию и (или) требуемому объему его выполнения. Рабочая комиссия может заслушивать руководителя дипломного проекта и студента.

Допуск студента к защите дипломного проекта фиксируется подписью заведующего кафедрой на титульном листе РПЗ.

Если заведующий кафедрой или рабочая комиссия установили несоответствие дипломного проекта заданию и (или) требуемому объему его выполнения, допуск студента к защите дипломного проекта рассматривается на заседании кафедры с участием студента и руководителя дипломного проекта. При отрицательном решении кафедры, которое оформляется протоколом о недопуске студента к защите дипломного проекта, и отсутствии у студента подтверждающих документов об уважительности причин, являющимися основанием того, что к установленному сроку дипломный проект не соответствует заданию и (или) требуемому объему его выполнения, студент подлежит отчислению из БНТУ за непрохождение итоговой аттестации без уважительных причин (подпункт 5.5 пункта 5 статьи 79 Кодекса Республики Беларусь об образовании), о чём издается приказ ректора БНТУ не позднее пяти рабочих дней с даты решения кафедры.

2.18 Дипломные проекты, допущенные кафедрой к защите, направляются заведующим кафедрой на рецензию.

Рецензенты дипломных проектов утверждаются деканом автотракторного факультета по представлению заведующего кафедрой не позднее одного месяца до защиты дипломных проектов. Рецензентами могут назначаться лица из числа:

– профессорско-преподавательского состава других кафедр БНТУ;

– специалистов организаций и учреждений реального сектора экономики и социальной сферы, сотрудников научных организаций и учреждений высшего образования;

– профессорско-преподавательского состава других учреждений высшего образования.

В рецензии должны быть отмечены:

– актуальность темы дипломного проекта;

– степень соответствия дипломного проекта заданию;

– логичность построения материала;

– полнота и последовательность критического обзора и анализа литературы по теме дипломного проекта;

– полнота описания методики расчета или проведенных исследований, изложения собственных расчетных, теоретических и экспериментальных результатов, отметка 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 дипломного проекта и стилю изложения материала.

Рецензент имеет право затребовать у студента — автора дипломного проекта — дополнительные материалы, касающиеся проделанной работы.

Внесение изменений в дипломный проект после получения рецензии не допускается.

Рецензия подписывается рецензентом с указанием своего места работы, должности, ученого звания и/или ученой степени, фамилии, инициалов, даты подписания.

Студент должен быть ознакомлен с рецензией не позднее, чем за день до защиты дипломного проекта.

2.19 К защите дипломного проекта допускаются студенты, полностью выполнившие учебные планы, учебные программы, программы практик (в том числе преддипломной), успешно сдавшие государственный экзамен, выполнившие в полном объеме задание на дипломный проект.

2.20 Допуск к защите дипломного проекта осуществляется в соответствии с пунктами 2.14–2.18 данного пособия, а порядок защиты дипломного проекта и его оценка осуществляется в соответствии с пунктами 69, 70 Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования, утвержденных постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2012 № 53.

2.21 Защита дипломного проекта проводится на открытом заседании ГЭК.

На заседание ГЭК представляются:

– расчетно-пояснительная записка (РПЗ);

– чертежи;

– рецензия;

– отзыв руководителя.

Для доклада автору дипломного проекта отводится время в пределах 15-20 минут.

При защите проектов рекомендуется следующая примерная схема построения доклада:

– тема проекта и обоснование ее актуальности, исходя из основных тенденций развития и путей совершенствования данной отрасли автомобильного транспорта и необходимости строительства (реконструкции) проектируемого объекта;

– краткая характеристика проектируемого предприятия (назначение, обоснование производственной программы и места строительства). Для проектов реконструкции дается характеристика существующего предприятия с обоснованием необходимости его расширения и технического перевооружения;

– обоснование выбранного варианта решения основного вопроса проекта

на основании проведенных технико-экономических расчетов (структура предприятия, тип подвижного состава, способ хранения подвижного состава и т. д.);

– характеристика планировочных решений технологического процесса проектируемого объекта и экономической эффективности принятых решений;

– характеристика использованных в проекте прогрессивных методов организации производства и мероприятий по обеспечению охраны труда и окружающей среды;

– характеристика разработанной конструкции, принципиальных особенностей ее устройства и работы, конструктивно-технологические отличия и преимущества предлагаемой конструкции по сравнению с существующими. Экономическая эффективность, применения данной конструкции в условиях проектируемого предприятия;

– краткая характеристика разработанного технологического процесса и его эффективность;

– выводы и заключение по проекту (основные технико-экономические показатели и их сравнение с аналогичными показателями существующих передовых предприятий, возможность практического применения предложений проекта).

После доклада зачитывается рецензия на проект и предоставляется слово автору дипломного проекта для ответа на замечания рецензента.

Затем члены ГЭК, а также присутствующие на защите, предлагают вопросы как непосредственно относящиеся к теме дипломного проекта, так и из любой области, связанной с программой подготовки инженера-механика.

В заключение оглашается отзыв руководителя дипломного проекта.

Общая продолжительность защиты, как правило, не превышает 45 мин.

После окончания публичной защиты на закрытом заседании ГЭК определяется общая оценка работы автора дипломного проекта.

Студентам, получившим положительные оценки, ГЭК присваивает соответствующую квалификацию. Оценка и решение о присвоении квалификации объявляется на открытом заседании ГЭК, оформляется приказом по университету, после чего студенту вручается диплом об окончании университета.

3 СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

3.1 Дипломный проект разрабатывается на основе глубокого изучения литературы по специальности (учебников, учебных пособий, учебно-методических пособий и других видов учебных изданий**,** монографий, периодической литературы, журналов на иностранных языках, нормативной литературы и т. п.).

3.2 В дипломном проекте в соответствии с заданием должны быть детально освещены вопросы темы, включая критический анализ литературных данных и проведение самостоятельных теоретических и (или) экспериментальных исследований изучаемого вопроса или разрабатываемого объекта, кроме того, должны быть отражены вопросы технологии, проектирования, стандартизации, экономики, охраны труда, окружающей среды и т. п., свойственные особенностям специальности.

3.3 Дипломный проект должен соответствовать стандартам Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), Единой системы технологической документации (ЕСТД), Единой системы программной документации (ЕСПД), Системы проектной документации для строительства (СПДС), другим действующим техническим нормативным правовым актам.

3.4 Дипломный проект включает РПЗ и графическую часть (чертежи, графики, схемы, диаграммы, таблицы, рисунки и другой иллюстративный материал), наглядно представляющую выполненную работу и полученные результаты. По решению кафедры графическая часть может быть представлена на защите дипломного проекта в виде электронной презентации с распечаткой бумажного раздаточного материала для членов ГЭК. Наличие электронной презентации не исключает необходимость представления графической части на бумажном носителе, которая должна быть включена в РПЗ.

3.5 РПЗ должна кратко и четко раскрывать творческий замысел дипломного проекта, содержать методы исследования, принятые методы расчета и сами расчеты, анализы и выводы по ним, обоснования расчета производственной программы предприятия и принятых технологических и конструкторских решений и, при необходимости, сопровождаться иллюстрациями, графиками, эскизами, диаграммами, схемами и т. п. В тех случаях, когда в дипломных проектах содержатся сложные математические расчеты, для их проведения, как правило, применяют современное программное обеспечение.

3.6 Составляющие РПЗ располагают в следующем порядке:

– титульный лист;

– задание на дипломный проект;

– реферат;

– ведомость объема дипломного проекта;

– оглавление;

– перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость);

– введение;

– обзор литературных источников по теме (при необходимости);

– основную часть;

– заключение;

– список использованной литературы;

– приложения (при необходимости, включая электронную презентацию);

– иные части (при необходимости).

3.7 Объемы РПЗ и графической части дипломного проекта определяет руководитель дипломного проекта.

Рекомендуемый объем:

– РПЗ не должна превышать 80 страниц печатного текста. Иллюстрации, таблицы, список использованной литературы и приложения при подсчете объема РПЗ не учитывают;

– графической части в пределах 8–12 листов формата А1.

4 СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

4.1 Титульный лист дипломного проекта оформляют по примеру приложения В.

4.2 Задание на дипломный проект (далее задание) утверждает заведующий кафедрой (приложении Б).

4.3 Ведомость объема дипломного проекта (далее ведомость) должна соответствовать составу дипломного проекта и быть выполнена по форме 8 ГОСТ 2.106. Пример ведомости приведен в приложении Г.

4.4 В оглавление включают заголовки всех частей РПЗ, в том числе ведомость.

Расположение заголовков в оглавлении должно точно отражать последовательность и соподчиненность разделов и подразделов в тексте РПЗ.

В оглавлении заголовки выравнивают, соподчиняя по разделам, подразделам и пунктам, если последние имеют заголовки, смещая вертикали вправо относительно друг друга на два знака.

В оглавлении каждый заголовок соединяют отточием с номером страницы, расположенным в столбце справа.

4.5 Перечень условных обозначений, символов и терминов с соответствующей расшифровкой приводят в порядке появления в тексте РПЗ. Перегружать текст условными обозначениями и сокращениями не рекомендуется.

4.6 Реферат выполняют по ГОСТ 7.9, где указывают:

– сведения об объеме дипломного проекта (указывают объем РПЗ и графической части), количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве использованных источников;

– перечень ключевых слов, который должен состоять из пяти-шести слов или словосочетаний из текста РПЗ дипломного проекта , которые в наибольшей мере характеризуют его содержание. Ключевые слова приводят в именительном падеже и печатают прописными буквами в строку через запятую;

– объект исследования или разработки;

– цель исследования или разработки;

– основную часть, отражающую сущность разработанного дипломного проекта и использованных методов;

– краткие сведения, раскрывающие содержание основной части дипломного проекта;

– краткие выводы относительно особенностей, эффективности, возможности и области применения полученных результатов.

Текст реферата должен размещаться на одной странице РПЗ. Рекомендуемый объем реферата 850–1200 печатных знаков. Пример реферата приведен в приложении Д.

4.7 Введение помещают на отдельной странице. Введение должно быть кратким и четким, не должно быть общих фраз и отступлений, непосредственно не связанных с разрабатываемой темой. Объем введения не должен превышать двух страниц.

Во введении:

– обосновывают актуальность темы и ее связь с развитием промышленности, транспорта и других отраслей народного хозяйства;

– рассматривают современное состояние вопроса и возможные пути его решения;

– формируют цели и задачи проекта, определяют объект, предмет и наиболее значимые результаты проекта и их практическая ценность.

Рекомендуется следующее содержание введения:

– краткий анализ достижений в той области, которой посвящена тема дипломного проекта;

– цели и задачи дипломного проектирования;

– принципы, положенные в основу проектирования, научного исследования, поиска технического решения;

– краткое изложение содержания разделов РПЗ с обязательным указанием задач, решению которых они посвящены.

4.8 В основном тексте РПЗ анализируют существующие решения, определяют пути достижения цели проектирования, составляют технические требования, на основании которых разрабатывают конкретные методики и технические решения задач, принимают конструктивно-технологические, экономически решения и т. п.

Основная часть РПЗ содержит разделы, расположенные в следующей последовательности:

– технико-экономическое обоснование проектирования (реконструкции) объекта с учетом перспективы не менее пяти лет;

– технологическая часть;

– охрана труда;

– конструкторская часть;

– экономическая часть.

4.9 В обосновании необходимости проектирования нового предприятия приводят сведения:

– объем, марочность и возраст парка автомобилей в указанном регионе;

– действующие предприятиях со схожим профилем и их мощности;

– численность жителей региона;

– насыщенность региона автомобилями;

– динамика изменения насыщенности региона автомобилями по годам;

– доля владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО;

– среднегодовой пробег автомобилей;

– средняя наработка автомобилей на обращения в СТО;

– оценка удовлетворенности спроса на услуги СТО в регионе;

– динамика изменения спроса на услуги по годам.

В обосновании необходимости реконструкции объекта по результатам анализа информационных источников и собранных материалов в период преддипломной практики приводят:

– общие сведения об объекте проектирования, его организационной структуре;

– сведения о состоянии автотранспортных средств, производственно-

технической базы;

– наиболее характерные недостатки изучаемого объекта;

– пути реконструкции объекта с учетом исходных данных задания на дипломное проектирование.

4.10 Технологическая часть включает:

– выбор и обоснование данных для технологического расчета, корректирование пробегов до ТО-1, ТО-2, ТР и КР, расчет пробегов до КР, расчет годовых пробегов, корректирование трудоемкостей, расчет годовых объемов работ по ТО, ТР и КР автомобилей, расчет количества рабочих, постов и поточных линий, расчет необходимых площадей для проведения работ но ТО и ТР. При выборе исходных данных для расчета указывают источник получения информации (нормативный документ, документация завода-изготовителя, программное обеспечение). Нормативная база, содержащая информацию для технологических расчетов по маркам автотранспортных средств, приведена в приложении Е;

– представление функциональной схемы производственного процесса, расчеты показателей генерального плана парка, характеристику территории предприятия, ориентацию по сторонам света, направление господствующих ветров. Кроме того, следует дать описание схемы генерального плана с учетом технологических, противопожарных и санитарных требований, отметить возможность перспективного расширения территории;

– основные характеристики производственных зданий, сооружений (сетка колонн, размеры здания в плане, высота помещений от уровня пола до низа несущих конструкций перекрытий, грузоподъемное оборудование). При реконструкции обосновывают выбор способа реконструкции здания (перепланировка существующих производственно-складских помещений, пристройка новых и т. д.) и приводят его основные характеристики. Обосновывают взаимное расположение производственных, административно-бытовых помещений и складов, способы хранения автомобилей на территории организации (включая организацию движения в зонах ТО, ТР и в зоне хранения);

– обоснование назначения производственного подразделения, видов выполняемых работ, их объема, численности рабочих и распределение их по рабочим местам, а также расчет технологического оборудования и его расстановка в производственном подразделении;

– оценка уровня прогрессивности технологических решений.

– анализ отказов и неисправностей автомобиля (агрегата, узла, системы или детали), причин возникновения, характерных признаков проявления и способов их устранения, конструктивных и диагностических параметров, определяющих техническое состояние агрегата, узла, системы или детали;

– разработку или усовершенствование технологического процесса обслуживания или ремонта автомобиля (агрегата, системы, узла или механизма), реализуемых в производственном подразделении, для которого разрабатывается технологическая планировка. При этом решают задачи, связанные с построением технологического процесса, разработкой структуры операций, обоснованием норм времени, режимов и технических условий и т. д.

4.11 Конструкторская часть должна быть увязана с технологическим разделом проекта разрабатываемого производственного подразделения.

Конструкторская часть представляет собой разработку новой или модернизацию конструкции существующего оборудования, приспособления или инструмента для одной или нескольких операций проектируемого технологического процесса.

В зависимости от особенностей проекта объектами конструкторской разработки или модернизации могут быть:

– специализированные стенды;

– установки для очистки и мойки деталей;

– грузоподъемные и транспортные средства;

– контрольно-диагностические приспособления.

Работа над созданием приспособления состоит из нескольких этапов:

– подбор исходных данных для проектирования;

– патентно-информационный поиск;

– разработка эскиза;

– расчет основных параметров отдельных элементов;

– разработка чертежей общего вида и деталирования;

– составление инструкции по эксплуатации приспособления с выделением основных требований техники безопасности.

Расчеты основных параметров отдельных элементов могут включать в себя следующее:

– кинематический расчет механизмов;

– расчет приводов с определением размеров основных элементов, усилий, мощностей;

– расчет наиболее нагруженных деталей на прочность с изображением схем действующих сил, эпюр изгибающих и крутящих моментов и т. д.;

– расчет размерных цепей, определяющих основную суммарную точность конструкции;

– расчет и выбор посадок, допусков и отклонений для отдельных сопряжений конструкции.

4.12 В экономическом разделе обосновывают преимущество разработанного объекта перед известными аналогичными техническими решениями, а также приводят ожидаемый экономический или другой эффект. Анализ преимуществ разработанного объекта должен проводится на основе расчетов, сравнительных таблиц или детального объяснения, каким способом эти преимущества могут быть получены. Все расчеты по этой части дипломного проекта выполняют с использованием методических указаний кафедры «Экономика и управление на транспорте» автотракторного факультета.

4.13 В разделе охраны труда приводят мероприятия по улучшению условий и повышению безопасности труда при эксплуатации и ремонте автомобилей. В разделе могут быть изложены вопросы технической эстетики и экологической безопасности. Не следует приводить общие требования охраны труда и техники безопасности (без привязки к объектам, рассматриваемым в дипломном проекте).

4.14 Запрещается переписывание общих сведений из учебников, учебных пособий, и других учебных изданий, монографий, статей и других источников без соответствующей ссылки.

В конце каждого раздела необходимо приводить краткие выводы.

4.15 Заключение пишут на отдельном листе. В заключении необходимо перечислить основные результаты**,** характеризующие степень достижения целей дипломного проекта и подытоживающие его содержание.

Результаты следует излагать в форме констатации фактов, используя слова: «изучены», «исследованы», «сформулированы», «показано», «разработана», «предложена», «подготовлены», «изготовлена», «испытана» и т. п.

Текст перечислений должен быть кратким, ясным и содержать конкретные данные.

В заключении кратко указывают:

– актуальность темы, рациональность принятого проектного решения;

– объем дипломного проекта;

– основные результаты, полученные в проекте с перечислением выполненных разработок и важнейших показателей;

– сведения о новизне реализованных в проекте решений, об использованных в проекте достижений науки и техники, а также передового опыта предприятий;

– социальный аспект (решения по условиям труда, механизации или автоматизации технологического процесса);

– суть разработок по организационной части;

– экономическая оценка проекта;

– теоретические и практические выводы;

– рекомендации по внедрению в производство.

Объем заключения должен быть не более 1,5–2 страниц.

5 СОДЕРЖАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

5.1 Состав графической части дипломного проекта (листы формата А1 по ГОСТ 2.301):

– технико-экономическое обоснование задания на проектирование (реконструкцию) предприятия — 1 лист;

– технологические разработки проектируемого (реконструируемого) предприятия — 2–3 листа;

– специальная конструкторско-технологическая часть проекта:

1) технологическая планировка производственного подразделения — 1–2 листа;

2) анализ неисправностей — 1 лист;

3) технологическая карта — 1 лист;

4) конструкторская часть — 4 листа;

– экономическая часть — 1 лист.

5.2 Технико-экономическое обоснование задания на проектирование (реконструкцию) предприятия представляет собой графическое изображение результатов обоснования необходимости и направления проектирования (реконструкции) предприятия, например:

– графики процентного распределения продаж автомобилей определенной марки;

– прогноз насыщенности региона автомобилями определенной марки;

– прогноз изменения спроса на услуги в регионе по обслуживанию и ремонту автомобилей и т. д.

Пример листа технико-экономического обоснования объекта проектирования представлен в приложении Н.

5.3 Технологические разработки проектируемого (реконструируемого) предприятия включают:

– генеральный план предприятия (при проектировании нового предприятия или внесения изменений в существующий при реконструкции);

– планы этажей производственного корпуса (при необходимости, до и после реконструкции).

5.4 Технологическая планировка производственного подразделения представляет собой план расстановки основного оборудования и организационной и технологической оснастки.

5.5 Лист анализа неисправностей представляет собой графическое отображение результатов обработки статистической информации об отказов и неисправностей автомобиля (агрегата, узла, системы или детали). Пример листа анализа неисправностей представлен в приложении С.

5.6 Технологическая карта представляет собой последовательность операций технологического процесса обслуживания или ремонта автомобиля, отдельных систем, узлов или механизмов. Формы технологической карты представлены в приложении М. Пример листа технологической карты представлен в приложении Т;

5.7 Конструкторская часть включает:

а) результаты патентно-информационного поиска;

б) схемы существующих конструкций аналогичного назначения, анализируемых в РПЗ (в дополнение или вместо пункта а);

в) чертеж общего вида разрабатываемой или модернизируемой конструкции с необходимым числом проекций, разрезов и сечений;

г) сборочные чертежи отдельных узлов, не являющихся стандартными (при необходимости);

д) рабочие чертежи оригинальных деталей (4–6 чертежей формата А3–А4 наиболее сложных и ответственных деталей, размещенные на листе формата А1). Рабочие чертежи не выполняют на стандартные детали (болты, гайки и пр.) или детали, заимствованные из других конструкций;

е) схемы (кинематические, электрические, гидравлические, пневматические и др.) (при необходимости).

5.8 Не рекомендуется графическую часть перегружать таблицами и текстовым и цифровым материалом.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

6.1 Общие сведения

6.1.1 РПЗ оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.004, 2.103, 2.105, 2.106, 7.1 и выполняют с применением печатающих устройств ПЭВМ.

Текст располагают на одной стороне листа белой бумаги с массой 1 $м^2$ не менее 65 г формата А4 по ГОСТ 2.301 с соблюдением размеров полей и интервалов, указанных в ГОСТ 2.105.

Разрешается исключать рамки и элементы оформления листов РПЗ по ЕСКД, при этом устанавливают следующие поля: левое 30 мм, правое 10 мм, верхнее и нижнее по 20 мм.

Текст набирают с помощью текстового редактора ПЭВМ.

Шрифт – Times New Roman (Cyr), кегль (высота букв) – 14, цвет – чёрный, междусрочный интервал (интерлиньяж) – одинарный, автоматическая расстановка переносов. Плотность текста должна быть равномерной (без разрежений и уплотнений).

Абзацы начинают отступом, равным 1,25 см. Выравнивание текста по ширине листа.

Заголовки разделов и подразделов следует оформлять полужирным шрифтом без подчеркивания.

Номера разделов, подразделов, пунктов и подпунктов следует выделять полужирным шрифтом.

6.1.2 Описки и графические неточности, обнаруженные в тексте РПЗ, допускается исправлять подчисткой, закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста. Помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются. На одной странице текста допускается не более пяти исправлений.

6.1.3 РПЗ должна быть сшита в жестком переплете (например, в специальной папке для дипломных проектов). Материалы на электронном носителе (если имеются) в конверте прикрепляют к папке в конце РПЗ и при сдаче в архив данные с электронного носителя распечатывают.

6.2 Оформление текста

6.2.1 Текст РПЗ разделяют на логически связанные части — разделы, при необходимости, и на подразделы, а подразделы — на пункты.

6.2.2 Каждый раздел и подраздел должен иметь краткий и ясный заголовок. Пункты, как правило, заголовков не имеют.

Заголовки разделов записывают прописными буквами без точки в конце заголовка. Заголовки подразделов записывают строчными буквами, начиная с первой прописной. Заголовки не подчеркивают. Переносы слов в заголовках, а также отрыв предлога или союза от относящегося к нему слова не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

В случае, когда заголовки раздела или подраздела занимают несколько строк, то строки выравнивают по первой букве заголовка.

6.2.3 Наименования структурных элементов РПЗ «ОГЛАВЛЕНИЕ», «ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ», «РЕФЕРАТ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ» и «ПРИЛОЖЕНИЯ» служат заголовками структурных элементов РПЗ и их пишут прописными буквами полужирным шрифтом по центру строки, а между ними и последующим текстом оставляют промежуток, равный пробельной строке.

6.2.4 Наименования, включенные в оглавление, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

6.2.5 Каждый раздел РПЗ следует начинать с новой страницы.

Между заголовком раздела (подраздела) и текстом оставляют пробельную строку. Заголовок должен находиться на одной странице с последующим за ним текстом.

Между заголовками разделов и входящих в него подразделов допускается помещать небольшой вводный текст, предваряющий подраздел. Перечень всех разделов и подразделов, включающий порядковые номера и заголовки, оформляют в виде оглавления – обязательного элемента РПЗ.

6.2.6 Текст РПЗ должен быть четко и логично изложен, не должен допускать различных толкований.

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова от третьего лица в изъявительном наклонении: «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «не допускается», «запрещается». При изложении других положений рекомендуется использовать слова: «допускают», «указывают», «применяют».

Нужно избегать повторений одних и тех же слов в одном предложении.

Не следует употреблять выражения: «имеет место», «на сегодняшний день», «что касается», «с точки зрения», «необходимо заметить», «в отношении этого следует сказать» и т. п.

Следует использовать слова «рекомендуется», «нами разработано».

Вместо словосочетаний типа «разборка (регулировка) насоса производится (осуществляется)» необходимо использовать словосочетания типа «насос разбирается (регулируется)».

В тексте следует применять научно-технические термины, обозначения и определения, установленные действующими стандартами, а при их отсутствии — принятые в научно-технической литературе.

Текст излагают с соблюдением правил орфографии и пунктуации.

Запрещается:

– применять иностранные термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;

– заменять наименования величин их буквенным обозначением;

– применять индексы стандартов (ГОСТ, СТБ, ТКП и др.) без регистрационного номера;

– применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии и пунктуации (т. е. — то есть, и т. д. — и так далее, и др. — и дру-

гие, и т.п., и пр.), а также ГОСТ 7.12.

Небольшие по объему обособленные по смыслу части текста выделяют абзацами.

6.2.7 Даты оформляют цифровым способом в одной строке группами цифр, обозначающими день, месяц и год. Группы цифр разделяют точками. Пример: 05.03.2017 или 05.03.17.

6.2.8 Интервалы чисел в тексте записывают:

– предлогами «от» и «до» (имея в виду «от … до включительно»);

– тире или многоточие, если после чисел указана единица физической величины или числа представляют безразмерные коэффициенты, а диапазон изменения величины непрерывный;

– только через тире, если числа представляют порядковые номера.

Пример: толщина слоя от 0,5 до 20 мм; рисунки 1–14.

Рядом стоящие цифровые значения отделяют одно от другого точкой с запятой и пробелом. *Пример*: 0,5; 1,0; 5,0 и 10,0 мм.

В тексте числа от одного до девяти без единиц измерений следует писать словами, свыше девяти — цифрами. Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей.

Перед числами с размерностями не рекомендуется ставить предлог «в» или знак тире «–».

Числовые значения величин следует указывать с допустимой степенью точности.

Римские цифры следует применять только для обозначения сорта, класса, категории, кварталов года, полудня, валентности химического элемента.

6.2.9 Порядковые числительные, обозначаемые арабскими цифрами, пишут цифрами с наращением однобуквенного падежного окончания, если предпоследняя буква числительного гласная, и двухбуквенного окончания, если предпоследняя буква согласная, (например: во 2-м разделе показано...; сопоставляя результаты 1-го и 2-го экспериментов...) и приводят в одну строку с числительными.

Порядковые числительные, обозначаемые римскими цифрами, приводят без наращения падежного окончания.

При нескольких порядковых числительных (более двух) падежное окончание пишут только после последнего. Пример: 1, 2, 3 и 4-й двигатели.

6.2.10 Количественные числительные до девяти без обозначения единиц физических величин и единиц счета пишут полностью, например «на шести листах», «по результатам пяти экспериментов...». Количественные числительные свыше девяти обозначают цифрой без наращения. Например: на 20 листах; пяти труб длиной 5 м.

Количественные числительные, обозначаемые цифрами, пишут без падежных окончаний. Пример: на 10 автомобилях, но не на 10-и автомобилях.

6.2.11 Сложные прилагательные, первой частью которого является числительное, обозначаемое цифрой, приводят без падежного окончания через дефис. Пример: 4-цилиндровый.

Сложные прилагательные, состоящие из числительного и метрической

меры, процента и т. д., записывают следующим образом: 8–тонный, 24–метровый, 13 %–ный.

6.2.12 Математические знаки следует применять только в формулах, таблицах и рисунках. В тексте их следует приводить словами. Исключение составляет знак плюс «+» при числовых значениях.

Знаки >, =, №, %, lg, sin, cos, ∑, ∅, 0 и т. д. применяют только при цифровых и буквенных величинах. В тексте же их следует приводить словами. Например: приравнивая нулю производную ..., номер опыта….

Если такие знаки применяют при цифровых или буквенных величинах не допускается эти знаки, цифровые или буквенные величины приводить словами. *Пример*: в опыте № 8, но не в опыте номер 8.

Знаки при цифровых и буквенных величинах должны находиться на одной строке.

Знаки № и % для обозначения множественного числа не удваивают.

6.2.13 В РПЗ следует применять единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с техническим регламентом Республики Беларусь «Единицы измерений, допущенные к применению на территории Республики Беларусь» (ТР 2007/003/BY) и ГОСТ 8.417.

Если в тексте приводят ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего значения. *Пример*: 0,5; 1,0; 5,0 и 10,0 мм.

Если в тексте приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывают после последнего числового значения диапазона: от минус 10 до плюс 40 °С.

В тексте перед обозначением параметра дают его пояснение. *Пример*: температура масла $T_м$.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, которые следует записывать $^1/_4''$; $^1/_2''$.

Приводя наибольшие или наименьшие значения величин, следует применять словосочетание «должно быть не более (не менее)».

После сокращенных обозначений единиц точку не ставят (например, см, т, м). Их проставляют после числовых значений на одной строке с ними (без переноса на другую строку), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблице.

Между числом и обозначением ставят пробел (200 кДж, 20 %, 40 °С), исключение составляют знаки, поднятые на строкой (20° 30′).

Величины с предельными отклонениями заключают в скобки с простановкой обозначений после скобок: (200 ± 2) км/ч.

Буквенные обозначения, входящие в произведение, отделяют точкой, расположенной на средней линии, например: Н·м, Па·с.

Допускается применять обозначение символов в отрицательной степени. Произведения единиц в знаменателе необходимо помещать в скобки: Вт/(м·К) или Вт·м$^{-1}$·К$^{-1}$.

В сложном обозначении, представляющем собой произведение или отношение единиц, приставку рекомендуется присоединять к обозначению первой единицы, входящей в произведение и числителю отношения: 2 кА/м, но не 20 А/см.

Сокращение прилагательных «квадратный» и «кубический» в комбинации с обозначением единиц длины не допускается (1000 $м^2$, но не 1000 кв.м).

Единица одного и того же параметра в РПЗ должна быть одинаковой.

Без числовых величин единицы измерения и размерности пишут в тексте полностью («…габариты установки указаны в миллиметрах…»), кроме таблиц, чертежей, графиков и расшифровки буквенных обозначений формул.

После условных буквенных обозначений простые размерности пишут полностью, а сложные — сокращенно: l метров, g м/с, V $м^3$.

6.2.14 Химические элементы

Химические элементы обозначают химическими символами прямого начертания. Если названия химических соединений сопровождаются формулами этих соединений, а названия химических элементов их символами, то знаков препинания между названиями и формулами или символами ставить не следует.

При указании в тексте химического состава растворов, сплавов и т. п. сначала приводят число процентов, затем химический символ или название элемента.

При использовании символов части состава отделяют друг от друга точкой с запятой, при использовании названий элементов – запятой. *Пример:* 0,9 % Si; 3 % Cu; 5 % Cr или 0,8 % углерода, 17 % хрома, 5 % никеля.

При большом количестве компонентов вначале приводят знак процента (%), а затем символ каждого компонента и числа, соответствующие процентному содержанию без знака %. *Пример:* химический состав стали, %: C 0,4; Cr 1,2; Ni 0,8.

Не допускается в тексте пояснительной записки названия химических элементов и соединений заменять их символами и формулами.

Символы элементов, цифры и все индексы к ним пишут без интервалов. *Пример:* $3H_2O$; Al_2O_3.

Знаки положительных (+) и отрицательных (–) зарядов приводят справа от обозначения элемента на уровне верхнего индекса. *Пример:* H^+; C^-; Cu^{2+}; SO_4^{2-}.

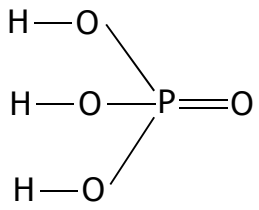
Обозначения электронов и электронных пар ставят без интервала посередине символа элемента сбоку, сверху или снизу. *Пример:* $\cdot CH_3$; R_3N**:**.

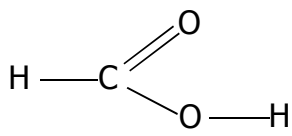
Между знаками (+, ⇄, →, =) и символами в уравнениях химических реакций следует оставлять интервалы. После записи химических реакций знаки пунктуации не ставят. *Пример:* $Si + O_2 = SiO_2$.

Переносы уравнений на следующую строку не рекомендуются. При необходимости, перенос допускается на знаках (+, ⇄ , → , =).

Знаки химической связи должны вплотную подходить к символам элементов, точно посередине символа (без интервала).

Пример:





6.3 Нумерация страниц

6.3.1 Нумерация страниц РПЗ должна быть сквозной. Первой страницей является титульный лист.

Страницы РПЗ нумеруют арабскими цифрами в правом нижнем углу с соблюдением правого поля без точки. Расстояние от нижнего края листа до колонцифры 10 мм.

Титульный лист, лист задания (учитывают отдельно лицевую и оборотную стороны) и лист с рефератом включают в общую нумерацию, но номер страницы на них не ставят. В общую нумерацию страниц включают все приложения.

Страницы с иллюстрациями и таблицами, размещенными на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц.

6.4 Нумерация разделов, подразделов, пунктов и подпунктов. Оформление перечисления

6.4.1 Разделы должны иметь порядковые номера, обозначаемые арабскими цифрами без точки в конце, и их записывают абзацного отступа.

Подразделы нумеруют в пределах раздела, к которому они относятся.

Пункты, при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые нумеруют в пределах каждого пункта.

Если в РПЗ выделены только разделы, то пункты нумеруют в пределах раздела.

6.4.2 Структурные элементы «ОГЛАВЛЕНИЕ», «ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ», «РЕФЕРАТ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ» и «ПРИЛОЖЕНИЯ» не нумеруют.

6.4.3 Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления.

Каждый элемент перечисления необходимо записывать с новой строки, начиная с абзацного отступа и знака «тире» или при необходимости ссылки в тексте РПЗ на одно из перечислений строчной буквы, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производят с абзацного отступа. В конце элементов перечислений ставят точку с запятой.

Пример,

– _____;
– _____;
1) _____;
2) _____;
– _____.

Все элементы перечисления должны подчиняться вводной фразе, предшествующей перечислению. Не допускается обрывать вводную фразу перед перечислением на предлогах или союзах (например, «из», «на», «то», «как» и пр.).

6.5 Оформление формул

6.5.1 Математические формулы должны быть выполнены с использованием редактора формул. Формулы должны быть вписаны отчетливо с точным размещением знаков, цифр и букв. Каждую букву в формулах и тексте необходимо записывать в точном соответствии с используемым алфавитом. Для того, чтобы в формулах различать символы сходного начертания, принято буквы латинского алфавита печатать курсивом, а русского и греческого — прямым шрифтом.

Формулу размещают по центру страницы на отдельной строке с отделением от текста одинарным интервалом до и после формулы с учетом ГОСТ 2.321.

На протяжении всей РПЗ при рукописном оформлении необходимо соблюдать следующие размеры в формулах: 3–4 мм для строчных и 6–8 мм для прописных букв и цифр. Все индексы и показатели степени должны быть в 1,5–2 раза меньше, но не менее 2 мм.

Стили и размеры шрифта в редакторе формул (рекомендуется MS Equation или MathType) должны соответствовать параметрам шрифта основного текста. Рекомендуемые размеры указаны в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Размеры шрифта элементов формулы

Наименование элемента формулы	Размер, пункт
Обычный	16
Крупный индекс	11
Мелкий индекс	8
Крупный символ	22
Мелкий символ	14

Оформление формул по всей РПЗ должно быть единообразным по применению шрифтов, знаков и индексов.

В качестве знака деления используют одну черту (косая или горизонтальная).

Если формула не умещается в одну строку, то она может быть перенесена только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей

строки повторяют. В первую очередь перенос следует делать на знаках равенства и соотношения между левой и правой частями формулы (=, ≅, >, < и т. д.), во вторую — на многоточии (…), знаках сложения и вычитания (+, –, ±), в третью — на знаке умножения. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «×». Не допускаются переносы на знаке деления.

Знаки сложения, вычитания, корня, равенства и т. д. необходимо размещать так, чтобы их середина была расположена строго против горизонтальной черты дроби. Математические знаки отделяют от цифр и символов одним пробелом.

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

Если формулам предшествует фраза с обобщающим словом «находим», то после нее необходимо ставить двоеточие.

При изложении выводов из математических формул следует употреблять слова: «получаем», «определяем», «находим», «преобразуем к виду» и т. п.

6.5.3 При выполнении расчетов формулу пишут с новой строки с подставленными значениями всех величин и коэффициентов, с конечным результатом и единицами без нумерации. Результаты промежуточных вычислений не приводят.

Обозначение единиц физических величин в одной строке с формулами, представленными в буквенной форме, не допускается.

6.5.4 Индексы и показатели степени должны быть одинаковыми по величине и одинаково опущены или подняты по отношению к линии основной строки.

Если индекс представляет собой два или три сокращенных слова, после каждого из них, кроме последнего, ставят точку ($P_{\text{н.с}}$).

Индексы, составленные из цифры, латинской или греческой буквы и сокращенного русского слова, точкой не разделяют.

Индексы, относящиеся к математическим знакам с пределами, и знаки над буквами и цифрами должны быть написаны точно под (над) этими знаками.

Скобки должны полностью охватывать по высоте заключенные в них формулы. Открывающие и закрывающие скобки одного вида должны быть одинаковой высоты. В случае применения одинаковых по начертанию скобок внешние скобки должны быть большего размера, чем внутренние.

Знак корня должен быть такой величины, чтобы он охватывал все элементы подкоренного выражения.

Точку на средней линии как знак умножения не ставят:

– перед буквенными обозначениями физических величин и между ними;

– перед скобками и после них;

– между сомножителями в скобках;

– перед дробными выражениями и после них или между несколькими дробями, написанными через горизонтальную черту;

– перед знаком радикала, интеграла, а также перед аргументом тригонометрической функции.

Пример: $A = m\frac{\Theta\cos\alpha\mathrm{tg}\beta}{n}\frac{f}{p}$, $N = 30ac(n-20)(n^2+3)$.

Точку на средней линии как знак умножения следует применять:

– перед числовыми сомножителями (25·653,7);

– между дробями;

– в тех случаях, если вслед за аргументом тригонометрической функции стоит буквенное обозначение;

– для отделения сомножителей от выражений, относящихся к знакам логарифма, интеграла, радикала и т. п. *Пример:* $a\sin\alpha \cdot b\,\mathrm{tg}\alpha$, $a\sqrt{nm+k} \cdot b\,\mathrm{tg}\alpha$.

Знак умножения в виде косого креста (×) применяют при переносе формулы с одной строки на другую на знаке умножения и для векторного произведения.

Многоточие внутри формулы применяют в виде трех точек на нижней линии строки. Запятые при перечислении величин, а также знаки сложения, вычитания и равенства ставят перед многоточием и после него и отделяют одним пробелом. *Пример:* $f(x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n)$; $a_1 - a_2 - a_3 - \ldots - a_n$.

6.5.5 Все формулы, расположенные в отдельных строках, нумеруют. Одним номером отмечают также группу однотипных формул, размещенных на одной строке.

Формулы рекомендуется нумеровать в пределах раздела, к которому они относятся. Номер формулы должен состоять из порядкового номера раздела и отделенного от него точкой порядкового номера формулы, например: формула (2.7). Если в разделе одна формула, ее также нумеруют, например: формула (1.1).

Если в РПЗ формул немного, то разрешается применять сквозную нумерацию.

Формулы, помещаемые в приложения, должны иметь отдельную нумерацию в пределах каждого приложения. Вначале указывают обозначение приложения, затем ставят точку и приводят порядковый помер формулы в данном приложении, например (Б.2).

Порядковый номер формулы записывают арабскими цифрами в круглых скобках у правого края строки на уровне формулы. При переносе части формулы с одной строки на другую номер располагают на последней строке.

Номер сложной формулы (в виде дроби) записывают так, чтобы середина номера располагалась на уровне черты дроби.

6.5.6 Ссылки в тексте РПЗ на порядковый номер формулы следует приводить в круглых скобках с обязательным указанием слова «формула», «уравнение», «выражение», «равенство», «передаточная функция» и т. д. Например: Подставляя выражение (3.6) в уравнение (3.2), получаем...

6.5.7 После формулы следует помещать перечень и расшифровку приведенных символов, ранее не расшифрованных, в том порядке, в котором они упоминаются в формуле.

Перечень начинают со слова «где», которое приводят с новой строки с абзаца; после слова «где» двоеточие не ставят. В этой же строке помещают пер-

вый поясняющий символ. Символы необходимо отделять от расшифровок знаком тире, выравнивая перечень по символам. Каждую расшифровку заканчивают точкой с запятой. Размерность символа или коэффициента указывают в конце расшифровки и отделяют запятой.

Например:

При разгоне механизма до скорости быстрого хода двигатель должен развивать динамический момент $M_{дин}$, Н·м, который определяют по формуле

$$M_{дин} = (1{,}2/J_{дв} + J_{мх})\varepsilon_{дв}, \qquad (2.7)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий приведенный момент инерции редуктора;

$J_{дв}$ – момент инерции двигателя, кг·м^2;

$J_{мх}$ – приведенный к валу двигателя момент инерции механизма, кг·м^2;

$\varepsilon_{дв}$ – ускорение вала двигателя, с$^{-2}$.

Иногда расшифровку символов и числовых коэффициентов начинают со слова «здесь». В этом случае после формулы ставят точку, а слово «здесь» записывают с прописной буквы. Например:

$$M_{дин} = (1{,}2/J_{дв} + J_{мх})\varepsilon_{дв}, \qquad (2.7)$$

Здесь 1,2 – коэффициент и т. д., как в предыдущем примере.

Разрешается расшифровку начинать с обобщающих слов, после которых следует ставить двоеточие, а каждый поясняемый символ начинать с красной строки. Например:

В формуле (2.7) обозначено:

1,2 – коэффициент, учитывающий... и т. д.

6.6 Оформление иллюстраций

6.6.1 Виды иллюстраций (рисунки, эскизы, чертежи, схемы, графики, диаграммы, фотографии) и их количество в РПЗ определяет автор дипломного проекта.

Каждая иллюстрация должна быть четкой, ясной по замыслу и связана с текстом, а также располагаться по возможности ближе к разъясняющей части. Все иллюстрации независимо от их вида и содержания принято называть в тексте РПЗ рисунками.

Допускается располагать иллюстрации в приложениях.

В РПЗ рекомендуются размеры иллюстраций приблизительно 92×150 мм и 150×240 мм. Выбор конкретного размера зависит от количества изображаемых деталей, сложности связей между ними, необходимого количества надписей на иллюстраций.

Иллюстрации следует располагать после абзаца, в котором дана первая ссылка на неё. Можно размещать на отдельном листе несколько иллюстраций. В таком случае помещать этот лист следует за страницей, где дана ссылка на последнюю из размещенных иллюстраций.

Иллюстрацию, помещенную в тексте между абзацами, располагают по центру и отделяют от текста и подрисуночной подписи пробелом в одну строку. Подрисуночную подпись отделяют от последующего текста пробелом в одну строку.

Иллюстрация должна быть расположена таким образом, чтобы ее было удобно рассматривать без поворота РПЗ или с поворотом на 90° по часовой стрелке.

Каждую иллюстрацию сопровождают подрисуночной подписью, которую полностью размещают на одной странице с иллюстрацией. Подрисуночная подпись должна содержать слово «Рисунок» без сокращения и порядковый номер иллюстрации арабскими цифрами, например: «Рисунок 7» при сквозной нумерации или «Рисунок 2.7» при нумерации иллюстраций по разделам РПЗ.

Подрисуночная подпись иллюстраций, расположенных в приложениях, должна содержать слово «Рисунок», буквенное обозначение приложения и порядковый номер иллюстрации в приложении, между которыми ставят точку, например «Рисунок А.2». Если в приложении помещена одна иллюстрация, ее обозначают «Рисунок А.1».

При необходимости, иллюстрациям можно давать наименования, которые записывают после номера через знак тире с прописной буквы. Точки после номера и наименования иллюстрации не ставят, например:

Рисунок 3.1 – Стенд для сборки-разборки коробки передач

Порядок следования позиций на иллюстрации должен быть по часовой стрелке в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов — позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Подпись и наименование располагают, выравнивая по центру без абзацного отступа. Ширина текста подписи должна соответствовать ширине иллюстрации.

Допускается выносить в подрисуночную подпись расшифровку условных обозначений, частей и деталей иллюстрации. Все расшифровки помещают между иллюстрацией и подрисуночной подписью.

Расшифровки пишут в подбор и выравнивают по центру, отделяя их друг от друга точкой с запятой. Цифры, буквы и другие условные обозначения позиций в расшифровке приводят, отделяя от расшифровок знаками тире в возрастающим порядке, например, «1 – вал; 2 – подшипник; или а – корпус; б – ...». Длина строк с расшифровками не должна выходить за границы рисунка. Стандартные буквенные позиционные обозначения, приведенные на иллюстрации, не расшифровывают.

Если обозначения, приведенные на иллюстрации, разъясняют в тексте

РПЗ, то расшифровки в подрисуночных подписях не допускаются.

Не разрешается часть деталей иллюстрации пояснять в тексте, а другую расшифровывать в подрисуночной подписи.

Все подрисуночные подписи в РПЗ следует выполнять единообразно.

На электрических схемах около каждого элемента указывают его позиционное обозначение, установленное соответствующими стандартами, и, при необходимости, номинальное значение величины.

В тексте РПЗ должны быть даны ссылки на все иллюстрации без исключения. При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита по ГОСТ 2.109.

В ссылках рекомендуется использовать обороты «в соответствии с рисунком 2», «на рисунке 5.1 изображены...» и т. п.

Ссылки на ранее упомянутые иллюстрации делают с сокращением слова «смотри» (см. рисунок 6.1).

Иллюстрация, как правило, выполняют на одной странице. Если иллюстрация не помещается на одной странице, то допускается перенос части её на другие страницы. В этом случае в подписях ко второму, третьему и т. д. частям изображения повторяют подпись «Рисунок» и номер иллюстрации, сопровождая словами «лист 2», «лист 3» и т. д. и дают пояснение к этому листу иллюстрации (Рисунок 4.2, лист 2).

Во всей РПЗ следует соблюдать единообразие в исполнении иллюстраций, оформлении подрисуночных подписей, всех надписей, размерных и выносных линий, использовании условных обозначений.

Иллюстрации следует выполнять с помощью компьютерной техники либо шариковой ручкой с темной (черной) пастой, или карандашом средней твердости при помощи чертежных инструментов. При выполнении иллюстраций разрешается использовать либо только карандаш, либо только шариковую ручку с пастой одного цвета по всей РПЗ записке.

6.6.2 Графические зависимости

6.6.2.1 Оси координат — оси абсцисс, ординат и аппликат — вычерчивают сплошными основными линиями. Толщину линий сетки следует выдерживать примерно равной половине толщины линий осей координат, функциональные зависимости — толщиной в два раза больше линий осей координат.

Допускается изображать зависимости различными типами линий (сплошной, штриховой, штрихпунктирной).

Пересечение надписей и линий не допускается. При недостатке места линию следует прерывать.

6.6.2.2 Диаграммы для информационного изображения функциональных зависимостей допускается выполнять без шкал значений величин в соответствии с рисунком 6.1.

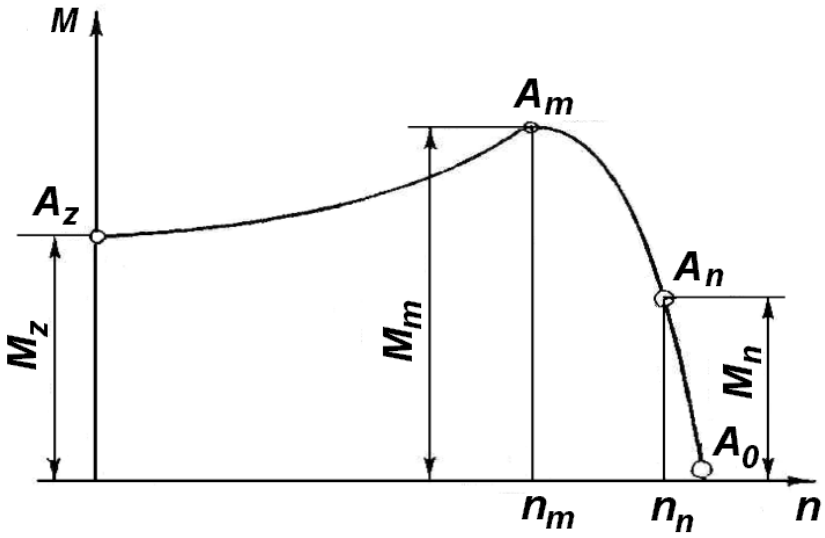
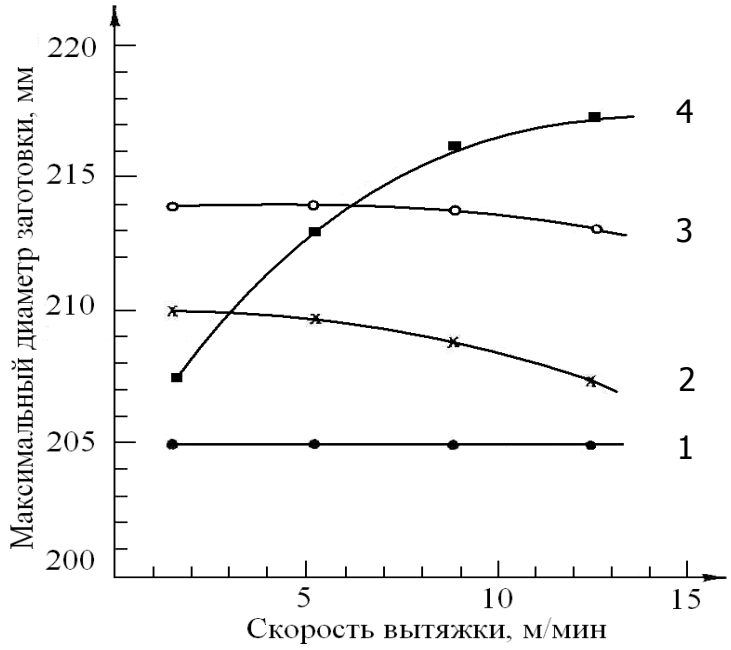


Рисунок 6.1 – Пример информационного изображения зависимостей

6.6.2.3 В диаграмме без шкал оси координат следует заканчивать стрелками, указывающими направления возрастания значений величин.

Допускается применять такие стрелки также и в диаграммах со шкалами – за пределами шкал в соответствии с рисунком 6.2.



1 – без смазки; 2 – олеат кальция; 3 – графит с жиром; 4 – маловязкое масло

Рисунок 6.2 – Пример оформления шкал на осях координат

6.6.2.4 Масштаб, который может быть разным для каждого направления координат, выражают шкалой значений откладываемой величины.

6.6.2.5 В качестве шкалы следует использовать координатную ось или линию координатной сетки, которая ограничивает поле диаграммы.

6.6.2.6 В диаграммах, изображающих несколько зависимостей различных переменных, допускается использовать в качестве шкал как координатные оси, так и линии координатной сетки, ограничивающие поле диаграммы или (и) прямые, расположенные параллельно координатным осям в соответствии с рисунком 6.3.

6.6.2.7 Координатные оси как шкалы значений изображаемых величин должны быть разделены на графические интервалы одним из следующих способов:

– делительными штрихами, в соответствии с рисунком 6.2;

– координатной сеткой, в соответствии с рисунком 6.3;

– сочетанием координатной сетки и делительных штрихов, в соответствии с рисунком 6.3.

Шкалы, расположенные параллельно координатной оси, следует разделять только делительными штрихами, в соответствии с рисунком 6.3.

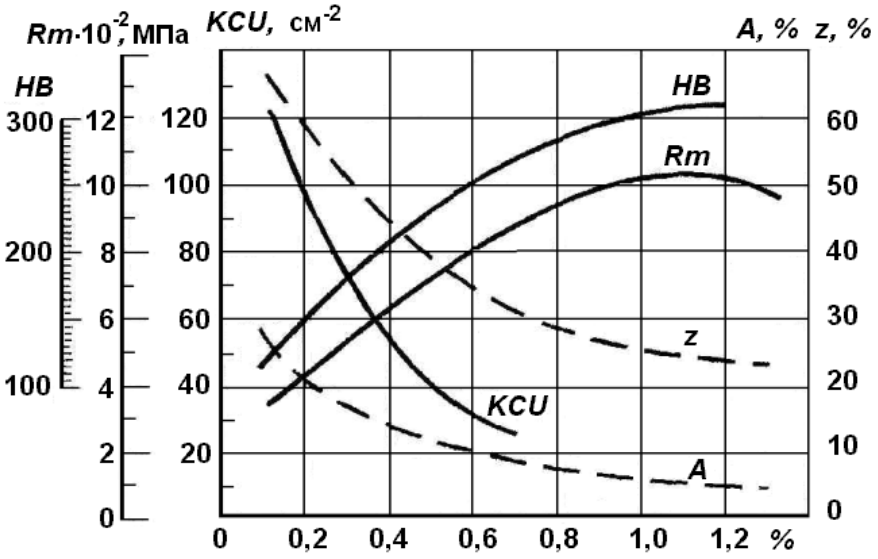


Рисунок 6.3 – Пример оформления диаграммы
для нескольких зависимостей различных переменных

6.6.2.8 Графический интервал (расстояние между делительными штрихами или (и) линиями координатной сетки) следует выбирать с учетом удобства отсчета.

6.6.2.9 Рядом с делениями сетки или делительными штрихами, соответствующими началу и концу шкалы, должны быть указаны соответствующие числа (значения величин). Если началом отсчета шкал является нуль, то его следует указывать один раз у точки пересечения шкал. Частоту нанесения числовых значений и промежуточных делений шкал выбирают с учетом удобства пользования диаграммой.

Делительные штрихи, соответствующие кратным графическим интервалам, допускается удлинять в соответствии с рисунком 6.2.

6.6.2.10 Числа у шкал следует размещать вне поля диаграммы и располагать горизонтально в соответствии с рисунками 6.2 и 6.3. Многозначные числа

предпочтительно выражать как кратные 10^n, где n – целое число. Коэффициент 10^n следует указывать для данного диапазона шкалы.

6.6.2.11 Пучок линий, выходящих из одной точки или пересекающихся в одной точке под небольшими углами, следует вычерчивать у места пересечения в соответствии с рисунком 6.4, линии не доводить до точки пересечения, за исключением крайних.

6.6.2.12 Точки диаграммы, полученные путем измерения или расчетов, допускается обозначать графически, например маркером в виде кружка, крестика и т. п., в соответствии с рисунком 6.2.

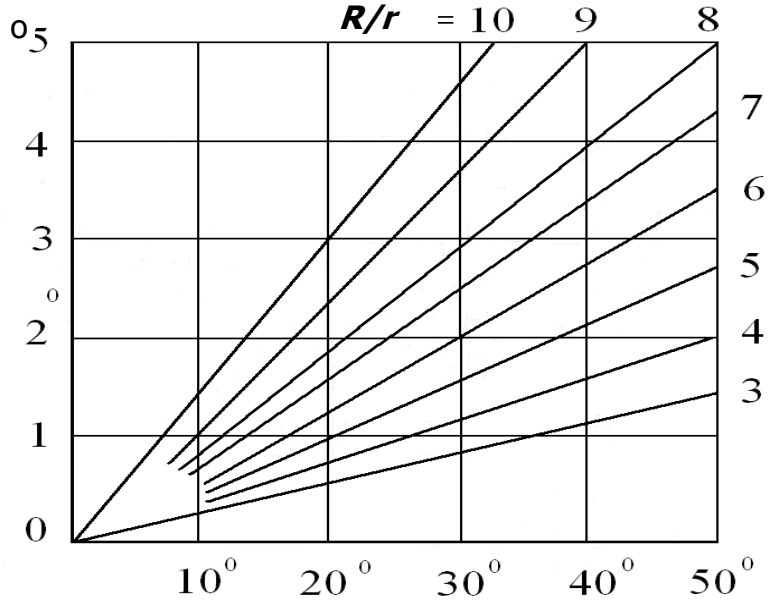


Рисунок 6.4 – Пример оформления пучка линий, выходящих из одной точки

6.6.2.13 На осях графиков и диаграмм следует писать наименования или принятые условные обозначения величин с указанием их единиц.

Единицы изменения наносят:

– в конце шкалы между последним и предпоследним числами;

– вместо предпоследнего числа;

– вместе с наименованием оси после запятой.

6.6.2.14 Текстовое наименование оси следует размещать у середины шкалы с ее внешней стороны параллельно оси, в соответствии с рисунком 6.2, а при использовании принятых условных обозначений – горизонтально в конце шкалы после последнего числа, в соответствии с рисунком 6.3.

При недостатке места допускается на оси ординат располагать единицы под обозначением переменной величины, в соответствии с рисунком 6.3. Запятую после обозначения величины в этом случае не ставят.

В диаграмме без шкал обозначения величин следует размещать вблизи стрелки, которой заканчивается ось, в соответствии с рисунком 6.1.

6.6.2.15 В случаях, если на общей диаграмме изображают две или более функциональные зависимости, у линий, отражающих зависимости, допускается

проставлять наименования или (и) символы величин, в соответствии с рисунком 3, или порядковые номера, в соответствии с рисунком 6.2. Символы и номера должны быть разъяснены в подрисуночной подписи.

6.6.2.16 Единицы плоских углов (градусы, минуты, секунды) следует наносить один раз – у последнего числа шкалы. При необходимости допускается наносить их у каждого числа шкалы, в соответствии с рисунком 6.4.

6.6.2.17 Круговая диаграмма или гистограмма (рисунки 6.5 и 6.6) может иметь поясняющую часть (текстовую, графическую), разъясняющую примененные в диаграмме обозначения и размещаемую на свободном месте поля диаграммы, в соответствии с рисунками 6.5 и 6.6.

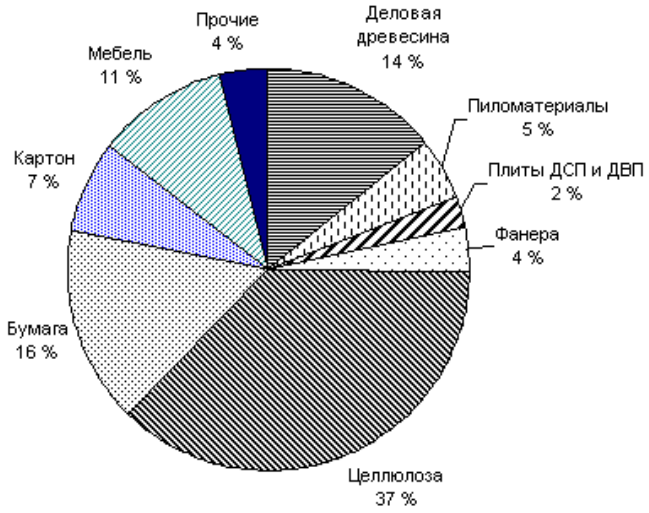


Рисунок 6.5 – Пример оформления
круговой диаграммы

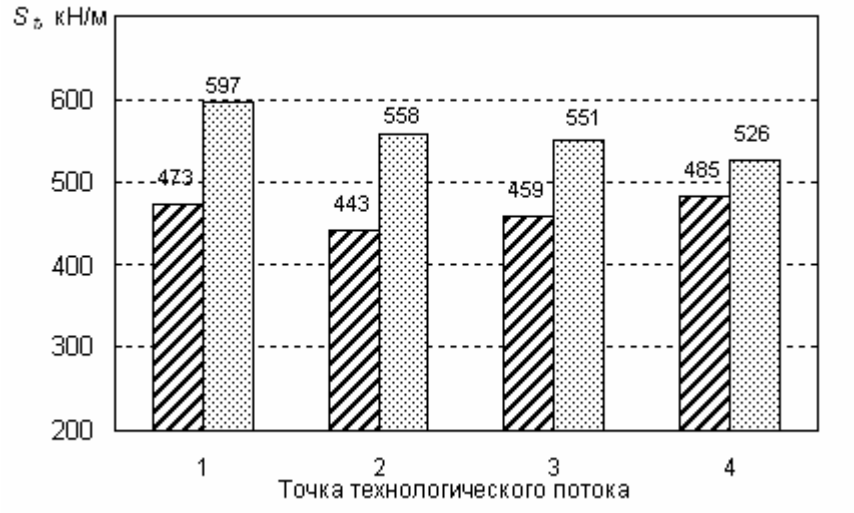
6.6.2.18 Пересечение надписей и линий осей не допускается. При недостатке места следует прерывать линию.

6.6.2.19 Технический рисунок в аксонометрии рекомендуется выполнять в изометрии или диметрии.

6.6.2.20 Многоцветные иллюстрации допускается использовать в основном для сложных рисунков, если для выделения отдельных элементов иллюстраций обойтись одним цветом затруднительно.

Цветные линии должны быть одинаковыми по толщине. Количество цветов на иллюстрации должно быть минимальным (не более пяти, включая чёрный). На схемах при недостатке цветов следует использовать различные типы линий.

Все надписи и обозначения на многоцветных иллюстрациях следует выполнять только черным цветом. Расшифровка принятых цветов и типов линий приводят в подрисуночной подписи.



1, 2, 3 – целлюлоза соответственно после варки, после промывки и после отбелки; 4 – товарная целлюлоза;

▨ – традиционная технология; ▢ – усовершенствованная технология

Рисунок 6.6 – Пример оформления гистограммы

6.7 Оформление таблиц

6.7.1 Таблицы применяют для того, чтобы упростить изложение текста, содержащего достаточно большой по объему фактический материал, придать этому материалу более компактную, удобную форму для анализа и расчетов, чтобы повысить обоснованность и достоверность принимаемых решений. Таблицы в РПЗ оформляют по ГОСТ 2.105.

В виде таблицы обычно оформляют:

– сведения справочного характера;

– значения функций, используемые при графических методах расчета;

– данные экспериментальных исследований функциональных элементов и устройств, по которым определяют их статические и динамические характеристики;

– результаты математического моделирования технических систем с автоматическим управлением и др.

Таблицу в зависимости от ее размера рекомендуется помещать непосредственно за абзацем, в котором на нее впервые дана ссылка, либо на следующей странице. При необходимости допускается оформлять таблицу в виде приложения к РПЗ.

6.7.2 Все таблицы в тексте должны быть пронумерованы арабскими цифрами и иметь текстовый заголовок, причем слово «таблица» не сокращают. Номер таблицы и заголовок разделяют знаком тире. Слово «Таблица» начинают писать на уровне левой границы таблицы.

Таблицы рекомендуется нумеровать в соответствии с принятой системой

нумерации формул и рисунков, например: «Таблица 2» при сквозной нумерации или «Таблица 1.2» при нумерации по разделам РПЗ.

Таблицы в каждом приложении снабжают отдельной нумерацией.

Заголовок должен быть кратким и точно отражать содержание таблицы. Строки с заголовком не должны выходить за правую и левую границы таблицы. Таблицу вместе с заголовком отделяют от предыдущего и последующего текста пробельной строкой. Заголовок и саму таблицу пробельной строкой не разделяют. Если столбец таблицы содержит только числовые значения, то выравнивание в внутри ячейки данного столбца таблицы осуществляется по центру. Допускается уменьшать размер шрифта в ячейках таблицы до 10 пт.

Таблицы оформляют в соответствии с рисунком 6.7.

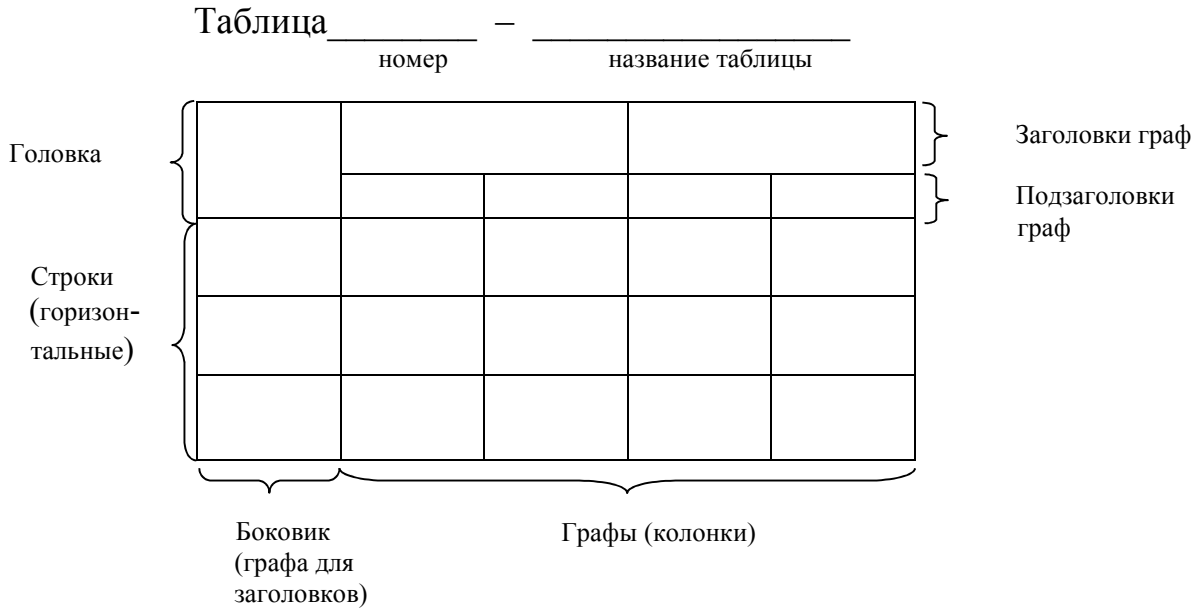


Рисунок 6.7 – Элементы таблицы

Слева, справа и снизу таблицы рекомендуется ограничивать линиями. Если в конце страницы таблица не заканчивается, то горизонтальную ограничивающую черту не проводят.

При продолжении таблицы головку допускается заменять нумерацией граф. В этом случае нумерацию помещают и в первой части таблицы после головки.

Последующие части таблицы после слов «Продолжение таблицы...» с указанием только ее номера начинают со строки с нумерацией граф.

Заголовки граф рекомендуется записывать параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Заголовки граф и строки боковика таблицы следует писать с прописной буквы, подзаголовки — со строчной (если только они не имеют самостоятельного значения).

Все заголовки, названия и подзаголовки указывают в именительном падеже единственного числа, кроме случаев, когда в словосочетании существи-

тельное в данном значении в единственном числе не употребляется, например: «Технические условия».

Слова в таблице следует писать полностью без сокращений, за исключением отдельных понятий, которые можно заменять буквенными обозначениями, установленными стандартом ГОСТ 2.321 или другими принятыми обозначениями, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях. Точку в конце заголовка не ставят.

Запрещается размещать в ячейке головки два заголовка, разделенные косой линией, один из которых относится к боковику, а второй объединяет заголовки всех граф.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. При необходимости нумерации показателей порядковые номера указывают в первой графе через пробел.

В графе или строке боковика единицы измерения показателя приводят, отделяя запятой.

Допускается включать в таблицу графу «обозначение единицы физической величины», если большая часть наименований в боковике сопровождается размерностями.

6.7.3 Числовые значения показателя проставляется на уровне последней строки наименования показателя в боковике.

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

Текст в таблице следует приводить с одинарным межстрочным интервалом.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа.

Для сокращения текста заголовков (подзаголовков граф) отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, установленными ГОСТ 2.321, или другими обозначениями, если они пояснены в тексте РПЗ.

Показатели с одним и тем же буквенным обозначением группируют последовательно в порядке возрастания индексов.

6.7.4 Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одних и тех же единицах физических величин (например, в миллиметрах, вольтах), то единицы необходимо указывать над таблицей справа, а при делении таблицы на части – над каждой её частью.

Обозначения единицы физической величины общей для всех данных в строке следует указывать после ее наименования. Если в графе таблицы помещены значения одной и той же физической величины, то обозначение единицы физической величины указывают в заголовке (подзаголовке) этой графы.

Обозначения единиц плоского угла следует указывать не в заголовках граф, а в каждой строке таблицы.

Предельные отклонения, относящиеся ко всем числовым значениям величин, помещаемым в одной графе, указывают в головке таблицы под наименованием или обозначением показателя.

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

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, чередующихся с цифрами, заменяют кавычками. Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее кавычками. Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменить её словами «То же» и добавить дополнительные сведения. При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторить.

Не допускается заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначения марок материала и типоразмеров изделий, обозначения нормативных документов.

Числовые значения величин одинаковые для нескольких строк допускается указывать один раз между крайними строками.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

При указании в таблицах последовательных интервалов чисел, охватывающих все числа ряда, их следует приводить: «От … до … включ.», «Св. … до … включ.». В интервале, охватывающем числа ряда, между крайними числами ряда в таблице допускается ставить тире.

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

6.7.5 После наименования показателя перед обозначением единицы физической величины, а также перед ограничительными словами «более», «не более», «менее», «не менее», «в пределах» следует ставить запятую.

Ограничительные слова должны быть помещены в одной строке или графе таблицы с наименованием соответствующего показателя после обозначения его единицы физической величины, если они относятся ко всей строке или графе.

Подзаголовок «Итого» как в боковике, так и в заголовке таблицы, относится к частным, промежуточным итогам, а заголовок «Всего» — к суммирующим частные итоги.

6.7.6 Если необходимы небольшие по объему пояснения к большей части строк таблицы, то такие пояснения оформляют отдельной графой «Примечание».

Примечания необходимы для пояснения или справочных данных к содержанию таблицы.

Примечания не должны содержать требований.

Примечания следует помещать непосредственно в таблице и приводить с прописной буквы с абзацного отступа. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставят тире и текст примечания пишут тоже с прописной буквы.

Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по по-

рядку арабскими цифрами без точки. При этом после слова «Примечания» не ставят двоеточие.

Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Пример:

Примечание – _____.

Примечания

1 – _____.

2 – _____.

6.7.7 Таблицу с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать их рядом на одной странице, разделяя двойной линией или линией удвоенной толщины, при этом головку таблицы повторяют в каждой части.

6.7.8 РПЗ должна содержать краткие пояснения, относящиеся к таблице в целом, а при необходимости и к ее отдельным частям. В пояснениях должны быть сформулированы основные выводы, к которым приводят данные таблицы, или обращено внимание на самое характерное или важное в ней.

6.7.9 При наличии в дипломном проекте небольшого по объему цифрового материала его нецелесообразно оформлять в виде таблицы, а следует давать текстом, располагая данные в виде колонок.

6.8 Сноски

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

Сноски в тексте располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от текста короткой тонкой горизонтальной линией с левой стороны, а к данным, расположенным в таблице, в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

6.8.2 Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение, и перед текстом пояснения.

6.8.3 Знак сноски выполняют арабскими цифрами со скобкой и помещают на уровне верхнего обреза шрифта. Например, «... печатающее устройство[2)]…». Допускается вместо цифр выполнять сноски звездочками (∗). Применять более трех звездочек не допускается.

Нумерация сносок отдельная для каждой страницы

6.9 Расчеты

Расчеты согласно ГОСТ 2.106 должны содержать:

– эскиз или схему рассчитываемого изделия;

– задачу расчета (с указанием, что требуется определить);

– данные для расчета;

– условия расчета;
– расчет;
– заключение.

6.10 Оформление приложений

6.10.1 В приложения РПЗ рекомендуется выносить информацию, имеющую справочное или второстепенное значение, но необходимую для более полного освещения темы дипломного проекта, или помещать отдельные материалы (распечатки программ и т. п.) для удобства работы с текстом РПЗ.

Приложениями могут быть математические формулы, номограммы, вспомогательные вычисления и расчеты, описания алгоритмов и программ, технические характеристики различных устройств, спецификации, схемы, рисунки и т. п. Допускается использовать в качестве приложений конструкторские документы.

6.10.2 Все приложения включают в общую нумерацию страниц.

6.10.3 В тексте РПЗ на все приложения должны быть ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Если в РПЗ одно приложение, оно также должно быть обозначено: ПРИЛОЖЕНИЕ А.

6.10.4 Каждое приложение начинают с новой страницы. Вверху по центру страницы в границах полей пишут слово ПРИЛОЖЕНИЕ прописными буквами и его буквенное обозначение. Под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного — «рекомендуемое» или «справочное». Еще ниже по центру размещают заголовок, который записывают с прописной буквы.

6.11 Ссылки

6.11.1 Ссылки на литературу, нормативно-техническую и другую документацию, иные источники, использованные при работе над дипломным проектом, помещают в конце РПЗ перед приложениями в виде списка использованной литературы.

6.11.2 В тексте РПЗ все ссылки на опубликованные сведения, заимствованные положения, формулы, таблицы, иллюстрации, методики после упоминания о них записывают номер, под которым он значится в списке использованной литературы, арабскими цифрами в квадратных скобках в возрастающем порядке, например, [18].

Если одновременно надо сделать ссылки на разные источники, их номера разделяют запятой, если на несколько источников, расположенных подряд в списке, то приводят только первый и последний номер через тире. Например, в работах [3, 7, 14–18] показано... .

6.12 Оформление списка использованной литературы

6.12.1 Библиографические описания должны быть выполнены в соответствии с правилами, установленными стандартом ГОСТ 7.1:

– запятая разделяет фамилию и инициалы;

– инициалы разделяют пробелом;

– вид издания (учебное пособие, методические указания и т. п.) указывают со строчной буквы;

– библиографические знаки («:», «;», «–», «/») с двух сторон отделяют пробелами.

6.12.2 Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте РПЗ, нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. Без ссылок в тексте РПЗ разрешается использовать сведения, полученные на учебных занятиях.

6.12.3 При оформлении списка использованной литературы должны быть включены все обязательные элементы библиографического описания:

– основное заглавие, которое приводится в том виде, в каком оно дано в используемом источнике;

– сведения об ответственности (содержат информацию о лицах и организациях, участвующих в создании документа), которые приводятся в том виде, в каком они указаны в цитируемом документе (первым сведениям об ответственности предшествует знак косой черты);

– выходные данные, содержащие сведения о времени и месте издания, сведения об издателе документа и числе страниц документа. Место издания приводится после тире с прописной буквы, для городов Москвы, Ленинграда, Санкт-Петербурга применимы сокращения (М., Л., СПб.). Наименование издательства (без кавычек) приводится после сведений о месте издания и отделяется двоеточием. В качестве даты документа приводится год публикации, который указывается арабскими цифрами после наименования издательства, и ему предшествует запятая.

6.12.4 Сокращение русских и иностранных слов и словосочетаний, приводимых в библиографическом описании, следует производить согласно ГОСТ 7.11 и ГОСТ 7.12.

6.12.5 Оформление библиографического описания электронных источников в РПЗ должно соответствовать ГОСТ 7.82.

6.12.6 Примеры описания источников в списке использованной литературы приведены в приложении Ж.

7 ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

7.1 Общие требования

7.1.1 Графическую часть выполняют или только с использованием компьютерной техники, или только ручным способом на листах чертежной бумаги формата А1 ГОСТ 2.301. Масса бумаги площадью 1 $м^2$ должна быть не менее 160 г.

7.1.2 При ручном способе любой вид графического изображения (чертеж, схема, диаграмма, график и т. д.) должен выполняться с помощью чертежных инструментов черной тушью либо простым конструкторским карандашом средней твердости. Причем все линии изображений, все надписи должны иметь одинаковую интенсивность по цвету.

7.1.3 Надписи выполняют чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304 (тип А или Б с наклоном или без наклона).

Размер шрифта номера позиций и буквенных обозначений видов, разрезов и сечений должен быть в 1,5–2 раза больше размера шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже.

7.1.4 Графический материал одного вида должен иметь рамку и основную надпись. Масштабы должны соответствовать ГОСТ 2.302.

На чертежах и схемах должны быть представлены все необходимые данные для однозначной передачи информации.

7.1.5 Начертание, толщина линий по отношению к толщине основной линии на чертежах и основные назначения линий должны соответствовать ГОСТ 2.303. Так, например, рамки листов, главные линии основной надписи и таблиц вычерчивают линиями толщиной 0,8 мм; линии размеров и контуров сечения конструкций — 0,8 мм; линии конструкций вне сечения — 0,4–0,6 мм; штриховые, выносные, осевые и размерные линии — 0,3 мм.

7.1.6 Рабочие чертежи выполняют в точном соответствии с ГОСТ 2.107.

7.1.7 Выполнение сборочных чертежей регламентируется ГОСТ 2.109.

Изображения на сборочных чертежах выполняют и обозначают по ГОСТ 2.305.

7.1.8 Элементы, устройства, составные части технической системы на схемах изображают в виде условных графических обозначений, установленных ЕСКД, а их наименования и номера позиций должны соответствовать буквенным или буквенно-цифровым обозначениям по ГОСТ 2.701.

7.1.9 Данные об элементах и устройствах должны быть указаны в перечнях, которые оформляют в виде отдельных документов — спецификаций и помещают в приложение к РПЗ.

Форма и порядок заполнения спецификаций к конструкторской документации регламентируется ГОСТ 2.108.

Допускается не печатать горизонтальные линии, разграничивающие строки спецификации, при этом необходимо соблюдать интервал не менее одного разряда печати между текстами соседних строк.

7.1.10 На листах графической части с изображениями конструкций стен-

дов, деталей, узлов, механизмов размерную линию с обоих концов ограничивают стрелками, за исключением размерной линии радиуса, которая ограничивается одной стрелкой со стороны определяемой дуги или скругления.

7.1.11 Условные графические изображения должны соответствовать:

– элементов генеральных планов и сооружений транспорта — требованиям СТБ 2235;

– подъемно-транспортного оборудования — требованиям ГОСТ 21.112;

– элементов зданий, сооружений и конструкций — требованиям ГОСТ 21.201;

– технологическое оборудование — требованиями ГОСТ 2.428.

7.1.12 Формат листа и его расположение выбирают в зависимости от вида графического материала, его объема, сложности и необходимости обеспечить на всех листах графической части дипломного проекта единообразие выполнения условных графических и позиционных обозначений, линий связи и стрелок. Формат А4 используют, как правило, для оформления текстовых документов, например, ведомости документов, спецификаций и др.

Выбор размеров масштабов и форматов для чертежей деталирования конструкторской части определяется характером изображаемого объекта при обеспечении четкости зрительского восприятия и целостности композиции.

Степень заполняемости листов должна составлять не менее 75 %.

Рамки наносят сплошной основной линией на расстоянии 5 мм от границы формата сверху, справа и снизу. Слева оставляют поле шириной 20 мм.

На листах форматов А1, А2 и А3 основную надпись располагают в правом нижнем углу конструкторских документов. На листах формата А4 основную надпись располагают только вдоль короткой стороны листа.

7.1.13 Некоторые листы графической части нельзя отнести к конструкторским документам (технико-экономическое обоснование, результаты патентно-информационного поиска, таблицы технологических карт, показатели экономической эффективности). Эти листы оформляют в соответствии с требованиями к текстовым конструкторским документам.

Кроме того, эти листы должны иметь названия, которые наносят в верхней части листа прописными буквами.

7.1.14 Графический материал для дипломных проектов в отдельных случаях по решению кафедры может выполняться в виде плакатов по ГОСТ 2.605. На плакаты могут выноситься математические формулы, таблицы и все виды иллюстраций: чертежи, схемы, графики, фотографии и т. д. Плакатам присваивается двухбуквенный код ПЛ.

Каждый плакат должен иметь название. Названия всех плакатов выполняются единообразно, т.е. высота букв, тип шрифта, толщина линий и контрастность на всех плакатах должны быть одинаковыми.

Основная надпись размещается на оборотной стороне плаката. При выполнении плакатов с помощью графических устройств вывода ПЭВМ основные и другие надписи выполняются только на ПЭВМ. Допускается основную надпись выполнять в виде отдельного документа соответствующего размера и аккуратно наклеивать **н**а оборотной стороне плаката. При этом заполнения граф

основной надписи выполняются только с помощью принтера.

7.1.15 При осуществлении чертежных работ с помощью графических устройств вывода ПЭВМ допускается выполнение чертежей, схем и плакатов в цвете по согласованию с руководителем и консультантом дипломного проекта.

7.2 Генеральный план

Генеральный план представляет собой план отведенного под застройку земельного участка, ориентированный относительно сторон света, с изображением на нем зданий, сооружений, площадок для открытого хранения транспортных средств и путей его движения по территории участка, проездов общего пользования и с указанием ведомственной принадлежности соседних участков.

Генеральный план должен обеспечивать возможность оптимальной компоновки и относительного расположения производственных, складских и административно-бытовых подразделений предприятия, предназначенных для технического обслуживания, ремонта и хранения автотранспортных средств. Располагать на генеральном плане подразделения предприятия следует с учетом принятых (разработанных в процессе реконструкции) технологических процессов и организации производства технического обслуживания и ремонта, с учетом требований организации движения, климатических условий, строительных, противопожарных, санитарно-гигиенических требований, требований по охране окружающей среды и др.

Генеральные планы разрабатывают в соответствии с требованиями ТКП 45-3.01-155-2009, ТКП 45-3.01-116-2008, ТКП 45-2.02-242-2011, ТКП 45-3.02-25-2006.

В пределах участка генерального плана наносят изображения зданий, сооружений, стоянок автомобилей, ограждений, ворот, площадок с твердым покрытием в соответствии с СТБ 2235, а также пути движения автомобилей.

Здания и сооружения на генплане наносят в масштабе 1 : 500, 1 : 1000, 1 : 2000 с указанием проемов ворот и дверей. Номер здания или сооружения указывают в нижнем правом углу. Количество этажей более одного до пяти обозначают соответствующим количеством точек, а при более пяти — цифрами.

На чертеже генерального плана указываются габаритные размеры участка в метрах. На размерных линиях применяют засечки в виде короткой (2–4 мм) сплошной основной линии, наносимых под углом 45° с наклоном вправо к размерным линиям, при этом размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1–3 мм (ГОСТ 21.101).

В верхнем левом углу вне поля чертежа наносят изображение годовой розы ветров, представляющей собой график, характеризующий ветровой режим в данном районе по многолетним наблюдениям. Роза ветров представляет собой лучи, расходящиеся из центра графика по 8 или 16 направлениям (румбам). Длина лучей пропорциональна повторяемости ветров этих направлений в про-

центах от общего числа наблюдений. Концы лучей соединяются ломаной линией. Север розы ветров должен быть направлен вертикально вверх.

Справа на чертеже над основной надписью на чертежах генеральных планов предприятий производственного назначения приводят экспликацию проектируемых, реконструируемых, сносимых, а, при необходимости, и существующих зданий и сооружений по форме, приведенной на рисунке 7.1.

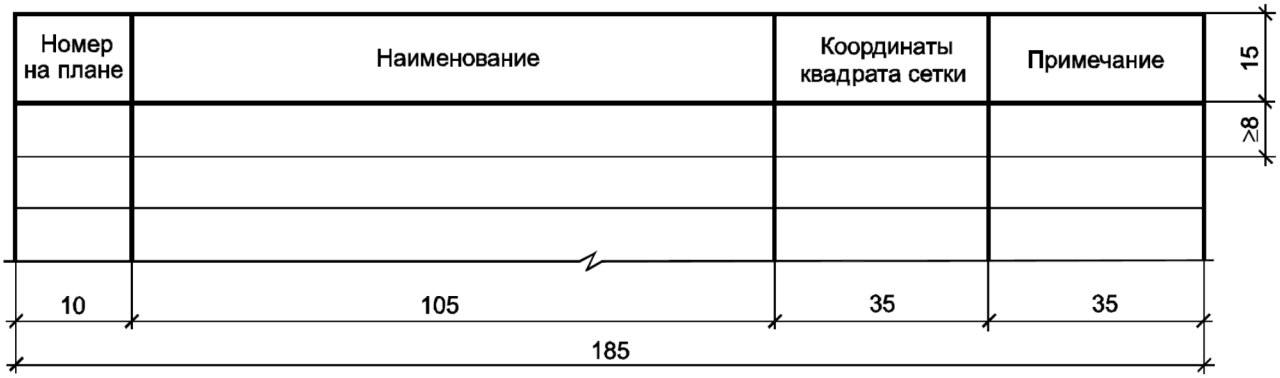


Рисунок 7.1 — Форма экспликации зданий и сооружений для генеральных планов предприятий производственного назначения

В экспликации зданий и сооружений указывают в графе:

– «Номер на плане» — номер здания, сооружения;

– «Наименование» — наименование здания, сооружения;

– «Координаты квадрата сетки» — координаты нижнего левого угла квадрата строительной геодезической сетки, в пределах которого на изображении здания и сооружения нанесен его номер (при необходимости);

– «Примечание» — дополнительные сведения о здании, сооружении (проектируемое, реконструируемое, существующее, сносимое и др.).

Внизу или справа над основной надписью располагаются показатели по генеральному плану: площадь участка (га), площадь застройки ($м^2$), плотность застройки (%), коэффициент озеленения, коэффициент использования территории.

Ширина таблиц, размещаемых над основной надписью должна совпадать с шириной основной надписи. Условные обозначения и изображения на чертежах генерального плана представлены в приложении К.

Стандартные обозначения не чертежах не поясняются.

Пример генерального плана приведен в приложении П.

7.3 План этажа производственного корпуса

7.3.1 План этажа производственного корпуса обычно выполняют в масштабе 1 : 100 или 1 : 200 по ГОСТ 21.501.

7.3.2 Расположение зданий на чертежах относительно основной надписи чертежа должно быть таким же, как и на чертеже генерального плана. Если

здание на чертеже генплана расположено не параллельно кромкам листа, на чертеже производственного корпуса (участка) его наносят параллельно кромкам, повернув относительно положения на плане в ту или другую сторону на угол не более 45°.

7.3.3 На плане этажа производственного корпуса тяготеющие отделения, участки, склады и зоны должны быть расположены рядом друг с другом с целью минимальных переходов, переездов.

7.3.4 Для каждого помещения или технологического участка производственного здания на плане этажа указывают его:

– наименование;

– площадь в квадратных метрах;

– категорию помещения по взрывопожарной и пожарной опасности.

Цифры, показывающие площадь, проставляют в нижнем правом углу помещения шрифтом на номер крупнее, чем шрифт размерных чисел, и подчеркивают сплошной тонкой линией. Площадь указывает с точностью до сотых долей квадратного метра.

Категорию помещения по взрывопожарной и пожарной опасности (А, Б, В1-В4, Г1, Г2 или Д) проставляют под его наименованием в прямоугольнике и принимают в соответствии с ТКП 474.

Наименование помещений, их площади и категории можно указывать не на плане, а в экспликации помещений (рисунок 7.1) на этом же листе. В этом случае на плане вместо наименований помещений проставляют их номера. Нумерация помещений сквозная слева направо по часовой стрелке в возрастающем порядке. Номера помещений и участков проставляют в кружках диаметром 6–8 мм

Рисунок 7.1 – Экспликация помещений

7.3.5 На плане этажа производственного корпуса наносят производственные и складские помещения с условным изображением:

– стен и перегородок,

– дверных и оконных проемов;
– колонн;
– лестниц;
– антресолей и подвалов;
– основного технологического оборудования;
– транспортного пути подъемно-транспортного оборудования;
– осмотровых канав с элементами их обустройства (траншеи, тоннели и выходы из них, рассекатели перед въездами на канавы, переходные мостики, ограничительные упоры на канавах тупикового типа, перила, ограждающие траншеи, и выходы из траншей и тоннелей).

В дверных проёмах показывают направление открывания дверей. Двери, предназначенные для эвакуации, должны открываться в сторону выхода.

Из основного технологического оборудования должны быть показаны:
– конвейеры с приводной станцией (на поточных линиях);
– напольные и канавные подъемники;
– подъемно-транспортное оборудование (мостовые краны, кран-балки, монорельсы с электротельферами с указанием их грузоподъемности);
– оборудование специализированных постов (диагностирования, замены агрегатов, окраски и сушки автомобилей).

На всех постах независимо от их назначения (ожидания, ТО, ТР, окраски, подпора и т.д.), кроме установленного на них оборудования (канавы, подъемники, роликовые стенды и т. п.), условно показывают автомобиле-места соответственно габаритам автомобилей (автопоездов).

У наружных ворот здания указывают направление въезда и выезда автомобилей.

7.3.6 На плане этажа производственного корпуса наносят:
– габаритные размеры;
– размеры шага колонн и пролетов;
– сетку координационных осей несущих конструкций здания.

На чертежах производственных помещений на размерных линиях применяют засечки в виде короткой (2–4 мм) сплошной основной линии, наносимых под углом 45° с наклоном вправо к размерным линиям, при этом размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1–3 мм (СТБ 2255).

Координационные оси наносят на изображения штрих пунктирными тонкими линиями, обозначают арабскими цифрами и прописными буквами русского алфавита (за исключением букв Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь) и, при необходимости, буквами латинского алфавита (за исключением букв I и O) в кружках диаметром от 6 до 12 мм.

Цифрами обозначают координационные оси по стороне здания и сооружения с большим количеством осей, а с меньшим (по пролетам) — буквами. Если для обозначения координационных осей не хватает букв алфавита, то последующие оси обозначают двумя буквами или буквой и цифрой. Пример: АА, ББ, ВВ; А1, Б1, В1…; А2, Б2, В2… и т. д.

Пропуски в цифровых и буквенных (кроме указанных) обозначениях координационных осей не допускаются.

Последовательность цифровых и буквенных обозначений координационных осей принимают по плану слева направо и снизу вверх или по дуге окружности слева направо.

Обозначение координационных осей, как правило, наносят по левой и нижней сторонам плана здания и сооружения. При несовпадении координационных осей противоположных сторон плана, обозначения указанных осей в местах расхождения дополнительно наносят по верхней и/или правой сторонам.

Для отдельных элементов конструкций, расположенных между координационными осями основных несущих конструкций, наносят дополнительные оси и обозначают их в виде дроби, в числителе которой указывают обозначения предшествующей координационной оси, в знаменателе — дополнительный порядковый номер в пределах участка между смежными координационными осями в соответствии с рисунком 7.3.

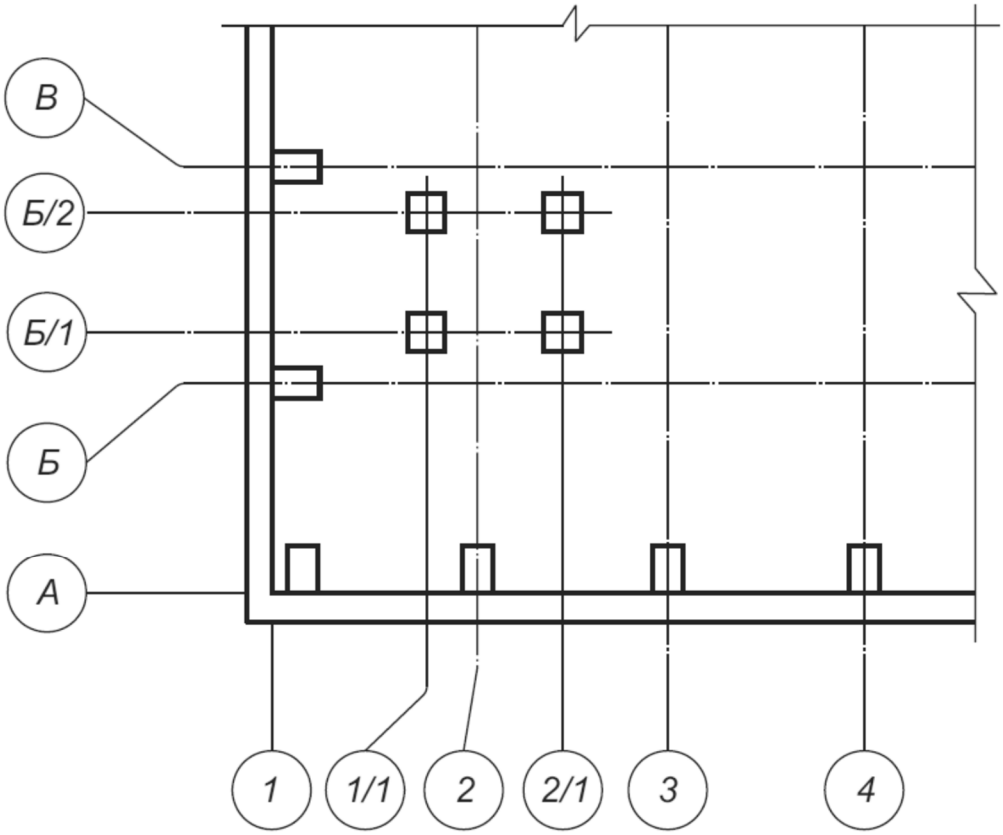


Рисунок 7.3 – Координационные оси

Размер шрифта для обозначения координационных осей принимают на один–два номера больше, чем размер шрифта, принятый для размерных чисел на том же чертеже.

7.3.7 На чертеже плана этажей необходимо указать три линии (цепочки) размеров:

– на первой размерной линии указывают размеры проемов и простенков;

– на второй — размеры между осями несущих конструкций (наружных стен, внутренних капитальных стен или колон (столбов));

– на третьей — общие (габаритные) размеры между осями наружных стен

здания.

Пример чертежа плана этажа производственного корпуса приведен в приложении П.

7.4 Технологическая планировка производственного подразделения

7.4.1 Технологическая планировка производственного подразделения (зоны, участка или поста) (далее планировка) — это частичный горизонтальный разрез здания, охватывающий границы участка, на котором изображены элементы этого здания, исполнители, средства технологического оснащения. Технологическую планировку выполняют в соответствии с ГОСТ 21.401.

Размеры, конфигурация и расположение производственного подразделения должны соответствовать принятым на плане этажа производственного корпуса.

Планировку обычно выполняют в масштабе 1 : 20 или 1 : 50 с указанием фрагментов расположенных рядом помещений и привязывают к плану этажа производственного корпуса с помощью координационных осей.

На планировке должны быть указаны расстояния между координационными осями, общие габариты участка, привязки основного оборудования к координационным осям или к элементам конструкций зданий (сооружений).

На всех подъемно-транспортных устройствах должна быть указана их грузоподъемность (в тоннах).

7.4.2 На планировке условными обозначениями должны быть показаны:

– строительные элементы:

1) колонны с осями;

2) наружные и внутренние стены, перегородки;

3) дверные и оконные проемы;

4) осмотровые канавы, подвалы, основные каналы, люки и, при необходимости, антресоли, галереи и др.;

– средства технологического оснащения, занимающие самостоятельную площадь:

1) основное оборудование — стационарные, передвижные и переносные стенды, станки, приборы и приспособления;

2) технологическая оснастка — производственные приспособления (тележки и передвижные контейнеры для инструмента, агрегатов и деталей, снимаемых с автомобиля, телескопические и поворотные кронштейны для инструмента, специальные передвижные стойки для диагностической аппаратуры и др.);

3) организационная оснастка — производственный инвентарь (верстаки, стеллажи);

4) производственная мебель — рабочие столы, инструментальные шкафы и др.;

5) местные подъемно-транспортные устройства;

– место рабочего во время работы;

– посты обслуживания или ремонта с указанием автомобиле-мест;

– проезды, проходы, туннели или канавы, предназначенные для производственных или транспортных целей;

– грузоподъемные и транспортные устройства цеха (подвесные, мостовые и напольные краны, конвейеры, скаты, склизы, рельсовые пути и др.);

– места для складирования заготовок, полуфабрикатов, деталей и технологической оснастки;

– оборудованные рабочие места мастеров, контролеров;

– обозначения точек подвода промышленных жидкостей, газов и энергии, вентиляционные отсосы;

– резервные места под оборудование (при необходимости);

– границы производственного подразделения.

Средства технологического оснащения изображают в виде упрощенных контурных очертаний в масштабе чертежа сплошной толстой основной линией, а строительные конструкции в виде упрощенных контурных очертаний — сплошной тонкой линией.

7.4.3 Средства технологического оснащения изображают в соответствии с правилами, установленными для выполнения темплетов по ГОСТ 2.428.

На темплете средство технологического оснащения представляет вид сверху, на котором должны быть изображены и обозначены:

– габаритные контуры в положении покоя;

– контур опорной поверхности;

– контуры подвижных частей, если при перемещении они выходят за пределы габаритных контуров в положении покоя;

– осевые линии (шпинделей, столов и др.);

– места обслуживания оборудования и место обслуживающего персонала, с которого преимущественно осуществляется обслуживание;

– места подвода и отвода сред, виды сред;

– места подвода электроэнергии;

– высоту оборудования и высоту подъема его частей, если они превышают 3000 мм от уровня пола;

– длину, ширину и направление демонтажа частей оборудования в горизонтальном направлении.

Линии выполняют по ГОСТ 2.428.

Порядковый номер средства технологического оснащения указывают внутри его контура габарита, а для мелкого — вне контура на выносной полке.

Нумерацию средств технологического оснащения осуществляют в следующей последовательности:

– в первую очередь в порядке размещения на планировке слева направо и затем сверху вниз присваивают номера основному оборудованию (например, 1, 2, 3, 4, 5, 6);

– во вторую очередь в порядке размещения на планировке слева направо и затем сверху вниз присваивают номера остальным средствам (например, 7, 8, 9, 10, 11, 12).

Определение местоположения на планировке основного оборудования осуществляют путем привязки к координационным осям или к элементам конструкций зданий (сооружений). Основное оборудование рекомендуется привязывать по характерным осям: оси отверстий фундаментных болтов; по оси центров (продольная ось); по оси симметрии; по оси вертикальных шпинделей (вертикальная ось); по линиям, ограничивающим наружный контур (при отсутствии указанных выше осей).

Например, для токарного станка одна выносная линия совпадает с осью шпинделя, вторая — с контуром боковой стороны со стороны шпиндельной бабки (рисунок 7.4).

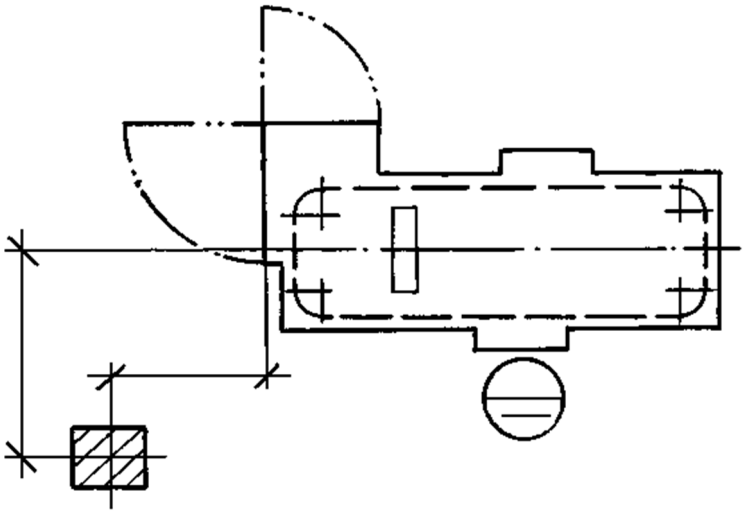


Рисунок 7.4 – Пример привязки оборудования к осям здания

Комплексное основное оборудование, состоящее из базового и вспомогательного (например, установка для наплавки и источник питания; молот и нагревательная печь; гальваническая ванна и выпрямитель и др.), привязывают следующим образом: базовое оборудование привязывают к координационным осям или к элементам конструкций зданий (сооружений), а вспомогательное — к основному.

Оснастку и мебель на планировке не привязывают.

Условные графические изображения места подвода и отвода сред, виды сред должны соответствовать ГОСТ 2.428.

Условные графические изображения подъемно-транспортного оборудования должны соответствовать ГОСТ 21.112.

На чертеже указывают все принятые условные обозначения.

Условные обозначения приведены в приложении К.

Пример планировки приведен в приложении П.

7.4.4 Спецификацию средств технологического оснащения к планировке выполняют по ГОСТ 21.110 на листе формата А4 и приводят в приложении к РПЗ.

Спецификацию составляют по разделам в следующей последовательности:

– основное оборудование;
– технологическая оснастка;
– организационная оснастка;
– производственная мебель;
– подъемно-транспортное оборудование;
– прочее.

Допускается не печатать горизонтальные линии, разграничивающие строки спецификации, при этом необходимо соблюдать интервал не менее одного разряда печати между текстами соседних строк.

Пример оформления спецификации оборудования производственного подразделения приведен в приложении Л.

7.5 Конструкторская часть

7.5.1 В соответствии с требованиями ЕСКД (ГОСТ 2.102) к конструкторским чертежам относятся: чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, габаритный чертеж, монтажный чертеж и т. д.

7.5.2 На чертеже детали должны быть указаны:

– минимальное, но достаточное для изготовления и контроля детали количество изображений (видов и выносимых элементов, разрезов, сечений) по ГОСТ 2.305;

– габаритные размеры, размеры формы и положения всех элементов детали (ГОСТ 2.307);

– предельные отклонения всех размеров (ГОСТ 2.307);

– допуски формы и расположения поверхностей (ГОСТ 2.308);

– шероховатость поверхностей (ГОСТ 2.309);

– технические требования (ГОСТ 2.316).

7.5.3 Сборочный чертеж должен содержать:

– изображение сборочной единицы, обеспечивающее возможность осуществления сборки и контроля изделия с учетом способов упрощенного изображения составных частей изделия (ГОСТ 2.109);

– размеры, предельные отклонения и другие параметры, которые должны быть выполнены и проконтролированы по данному сборочному чертежу;

– указания о характере сопряжения и методах его осуществления, если точность сопряжения обеспечивается не заданными предельными отклонениями размеров, а подбором, прогонкой и т. п., а также указания о выполнении неразъемных соединений (сварных, паяных и др.);

– номера позиций всех составных частей изделия, взятых из спецификации, которая составляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.106;

– габаритные, установочные и присоединительные размеры;

– технические требования;

– технические характеристики (при необходимости).

7.5.4 Чертеж общего вида по ГОСТ 2.118 должен содержать:

– изображения (виды, разрезы, сечения, выносные элементы), текстовую часть надписи и таблицы, необходимые для понимания конструктивного устройства изделия;

– наименования (если возможно, то и обозначения) составных частей изделия, для которых объясняется принцип работы, приводятся технические характеристики и т. д.;

– габаритные, установочные и присоединительные размеры;

– технические требования (при необходимости);

– технические характеристики (при необходимости).

Наименование и обозначение составных частей изделия может быть указано одним из следующих способов:

– на полках линий-выносок;

– в таблице, размещаемой на том же листе, что и изображение изделия. В этом случае на полках линий-выносок указывают номера позиций составных частей, включенных в таблицу. Таблица, в общем случае, должна состоять из граф: «Поз.», «Обозначение», «Наименование», «Кол.», «Дополнительные указания».

7.5.5 Нанесение на чертежах надписей, технических требований и таблиц должно отвечать требованиям ГОСТ 2.316.

Кроме изображений предмета любой чертеж может содержать:

– текстовую часть, состоящую из технических требований и (или) технических характеристик;

– надписи с обозначением изображений;

– таблицы с размерами и другими параметрами.

Текстовую часть, помещенную на поле чертежа, следует располагать над основной надписью. Между текстовой частью и основной надписью не допускается помещать изображения, таблицы и т. п. На листах формата более А4 допускается размещение текста в две и более колонки, ширина которых должна быть не более 185 мм.

На чертеже изделия, таблица параметров для которого установлена стандартом, помещают по правилам согласно соответствующему стандарту. Все другие таблицы размещают на свободном месте поля чертежа справа от изображения или ниже его и выполняют по ГОСТ 2.105.

7.5.6 Технические требования на чертеже излагают, группируя вместе однородные и близкие по своему характеру требования, и располагают только над основной надписью. Заголовок «Технические требования» не пишут при отсутствии технической характеристики и другого текста. Последовательность изложения технических требований приведена в ГОСТ 2.316.

Техническую характеристику изделия, если ее необходимо указать, размещают отдельно от технических требований с самостоятельной нумерацией пунктов на свободном поле чертежа под заголовком «Техническая характеристика».

При выполнении чертежа на двух и более листах текстовую часть размещают на первом листе.

7.5.7 Для обозначений на чертеже изображений поверхностей и других

элементов изделия применяют прописные буквы русского алфавита, за исключением букв Ё, И, Й, О, Х, Ъ, Ы, Ь. Буквенные обозначения присваивают в алфавитном порядке без повторения и без пропусков. Предпочтительно обозначать сначала изображения (виды, разрезы, сечения, выносные элементы), а потом отдельные элементы (например, штуцер в химических аппаратах и др.).

7.5.8 Спецификацию выполняют на каждую сборочную единицу на отдельных листах формата А4 по ГОСТ 2.108 (приложение Л).

Пример чертежей конструкторской части приведен в приложении Р.

7.6 Схемы

7.6.1 Схемы (кроме технологических) – графический документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части объекта (изделия) и связи между ними. Правила выполнения и оформления схем установлены стандартами ЕСКД ГОСТ 2.701 – ГОСТ 2.785. Термины и их определения установлены требованиями ГОСТ 2.701.

7.6.2 У каждой схемы должен быть перечень элементов, оформленный в виде таблицы, располагаемой над основной надписью. Расстояние между перечнем элементов и основной надписью должно быть не менее 12 мм. При необходимости продолжение перечня элементов помещают слева от основной надписи и повторяют головку таблицы.

В графах перечня указывают следующие данные: в графе «Поз. обозначение» – позиционное обозначение элемента; в графе «Наименование» – наименование элемента схемы в соответствии с документом, на основании которого он применен; в графе «Кол.» — количество одинаковых элементов; в графе «Примечание» — при необходимости, приводят технические данные элемента, не содержащиеся в его наименовании.

7.6.3 Элементы и перечень записывают по группам в алфавитном порядке буквенных позиционных обозначений. В пределах каждой группы элементы располагают в порядке возрастания номеров.

При необходимости перечень элементов может быть составлен в виде самостоятельного документа на листах формата А4, которые помещают в приложениях РПЗ, нумеруют, как и ее страницы, и вносят в оглавление.

7.6.4 Каждый элемент схемы должен иметь буквенно-цифровое обозначение, представляющее собой сокращенное наименование элемента, составленное из его начальных или характерных букв; после буквенного обозначения указывают порядковый номер элемента. Буквенно-цифровые обозначения проставляют рядом с элементами справа или над ними. Буквы и цифры выполняют одним размером шрифта.

7.6.5 На схемах допускается помещать различные технические данные, характер которых определяется назначением схемы. Их наносят или около условных графических обозначений (номинальные значения параметров), или на свободном поле схемы, над основной надписью (диаграммы, таблицы, текстовые указания).

7.6.6 Для иллюстрации работы программ, баз данных, написанных на любом языке программирования, а также работы систем применяются блок-схемы, которые являются рисунками и выполняются в соответствии с правилами для оформления иллюстраций. Оформление блок-схем осуществляется по ГОСТ 19.701.

7.7 Оформление основной надписи

Основная надпись для чертежей графической части выполняют по форме 1 ГОСТ 2.104 (рисунок И.1).

На первом листе текстовых документов (ведомость объема дипломного проекта, спецификации) основную надпись выполняют по форме 2 ГОСТ 2.104, а на последующих — по форме 2а (рисунок И.2).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Положение о государственных экзаменационных комиссиях высших учебных заведений Республики Беларусь: утв. приказом Министра образования Республики Беларусь от 27.06.1997 № 365.

2 Инструкция о порядке организации, проведении дипломного проектирования и требования к дипломным проектам (дипломным работам), их содержанию и оформлению, обязанности руководителя, консультанта, рецензента дипломного проекта (дипломной работы). – Минск : БНТУ, 2014.

3 Постановление Министерства образования Республики Беларусь от 29 мая 2012 г. № 53 «Об утверждении правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования» .

4 Кодекс Республики Беларусь об образовании от 13 января 2011 г. № 243-З.

5 Болбас, М. М. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: генеральный план автотранспортного предприятия [Текст] : учебно-методическое пособие / М. М. Болбас, Е. Л. Савич. – Минск : БНТУ, 2014. – 32 с.

6 Ярошевич, В. К. Выпускная квалификационная работа: Организация подготовки и защиты дипломного проекта [Текст] : учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» и 1-37 01 07 «Автосервис». – Минск : БНТУ, 2012. – 80 с.

7 Проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания [Текст] : учебник / М. М. Болбас [и др.]. – Минск : Універсітэцкае, 1997. – 225 с.

8 Напольский, Г. М. Технологический расчет и планировка станций технического обслуживания автомобилей [Текст] / Г. М. Напольский, А. А. Солнцев. – М. : МАДИ, 2003. – 53 с.

9 Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] : учебник / М. М. Болбас [и др.]; под ред. М. М. Болбаса. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2004. – 528 с.

10 Технологическое проектирование станций технического обслуживания легковых автомобилей [Текст] : учебное пособие / Н. М. Капустин [и др.]. – Минск : БНТУ, 2003. – 117 с.

11 Ярошевич, В. К. Технология производства и ремонта автомобилей [Текст] : учебник / В. К. Ярошевич, А. С. Савич, В. П. Иванов. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2011. – 592 с.

12 Савич, А. С. Технология и оборудование ремонта автомобилей [Текст] : учебное пособие / А. С. Савич, В. П. Иванов, В. К. Ярошевич. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2009. – 464 с.

13 Иванов, В. П. Ремонт автомобилей [Текст] : учебное пособие / В. П. Иванов, В. К. Ярошевич, А. С. Савич. – Минск : Вышэйшая школа, 2009. – 383 с.

14 Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя [Текст] : в

3 т. / В. И. Анурьев; под ред. И. Н. Жестковой. – М. : Машиностроение, 2001.

15 Шумик, С. В. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] : учебник для вузов / С. В. Шумик, Е. Л. Савич. – Минск : Вышэйшая школа, 1996. – 355 с.

16 Ярошевич, В. К. Основы технологии восстановления автомобильных деталей [Текст] : учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-37 01 07 «Автосервис» и 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» / В. К. Ярошевич, А. С. Савич, С. А. Скепьян. – Минск : БНТУ, 2008. – 160 с.

17 Савич, А. С. Проектирование авторемонтных предприятий. Курсовое и дипломное проектирование [Текст] : учебное пособие / А. С. Савич, А. В. Казацкий, В. К. Ярошевич. Минск : Адукацыя і выхаванне, 2002. – 256 с.

18 Тарасенко, П. Н. Руководство по дипломному проектированию [Текст] : учебно-методическое пособие / П. Н. Тарасенко, В. К. Ярошевич. – Минск : БНТУ, 2011. – 116 с.

19 Казацкий, А. В. Восстановительные технологии [Текст] : учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы для студентов специальности 1-37 01 07 «Автосервис» / А. В. Казацкий, А. С. Савич, В. К. Ярошевич. – Минск : ВШУ, 2005. – 48 с.

20 Ярошевич, В. К. Технология производства и ремонта автомобилей [Текст] : учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта для студентов специальностей 1-08 01 01 «Профессиональное обучение (автомобильный транспорт)» и 1-37 01 07 «Автосервис» / В. К. Ярошевич, А. С. Савич, А. В. Казацкий. – Минск : БНТУ, 2009. – 39 с.

21 Казацкий, А. В. Оборудование и технологии восстановительного ремонта [Текст] : учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» / А. В. Казацкий, В. С. Смольская. – Минск : БНТУ, 2009. – 78 с.

22 Сай, А. С. Методические указания по выполнению конструкторской части в дипломных проектах для студентов специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей», 1-37 01 07 «Автосервис» [Текст] / А. С. Сай, А. Д. Пашин. – Минск : БНТУ, 2011. –29 с.

23 Ивуть, Р. Б. Экономика транспорта [Текст] : методическое пособие к выполнению курсовой работы и дипломному проектированию для студентов дневной и заочной форм обучения специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей», 1-37 01 07 «Автосервис», 1-37 01 08 «Оценочная деятельность на автомобильном транспорте» / Р. Б. Ивуть, Н. Н. Пилипук. – Минск : БНТУ, 2010. – 111 с.

24 ТКП 248–2010 (02190). Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения [Текст]. – Минск : РУП «Белорусский научно-исследовательский институт транспорта «Транстехника», 2010. – 42 с.

25 Савич, Е. Л. Легковые автомобили [Текст] : учебное пособие / Е. Л. Савич – М.: Новое знание; Минск: Новое знание, 2009. – 651 с.

26 Экология и ресурсосбережение на транспорте [Текст] : учебник / М. М. Болбас [и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2011. – 296 с.

27 Савич, Е. Л. Инструментальный контроль автотранспортных средств [Текст] : учебное пособие / Е. Л. Савич, А. С. Кручек. – Минск : Новое знание, 2008. – 399 с.

28 Савич, Е. Л. Обслуживание и ремонт легковых автомобилей [Текст] : учебник / Е. Л. Савич, М. М. Болбас, В. К. Ярошевич; под общ. ред. Е. Л. Савича. – Минск : Вышэйшая школа, 2000. – 381 с.

29 Восстановление деталей машин [Текст] : справочник / Ф. И. Пантелеенко [и др.], под ред. В. П. Иванова. – М. : Машиностроение, 2003. – 672 с.

30 Миклуш, В. П. Организация ремонтно-обслуживающего производства и проектирование предприятий технического сервиса АПК [Текст] / В. П. Миклуш, Т. Д. Шаровар, Р. М. Уманский. – Минск : Ураджай, 2001. – 662 с.

31 Проектирование предприятий автомобильного транспорта: расчет производственной программы и объема работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств [Текст] : методическое пособие / М. М. Болбас [и др.]. – Минск : БНТУ, 2012. – 42 с.

32 Савич, Е. Л. Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей [Текст] : учебное пособие / Е. Л. Савич, М. М. Болбас, А. С. Сай. – М. : НИЦ Инфра-М; Минск : Новое знание, 2012 – 160 с.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ОКРБ 011-2009 Специальности и квалификации

РД РБ 02100.0.001-2000 Система стандартов в сфере образования. Порядок разработки, утверждения и введения в действие руководящих документов Республики Беларусь (образовательных стандартов). Основные положения

ОС РБ 1-37 01.06-01-2008 Образовательный стандарт Республики Беларусь. Специальность 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» (по направлениям). Направление специальности 1-37 01 06-1 «Техническая эксплуатации автомобилей» (автотранспорт общего и личного пользования)

ОС РБ 1-37 01 07-2008 Образовательный стандарт Республики Беларусь. Специальность 1-37 01 07 «Автосервис»

ГОСТ 2.001-93 Единая система конструкторской документации. Общие положения

ГОСТ 2.004-88 Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатных и графических устройств вывода ЭВМ

ГОСТ 2.102-68 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ 2.103-68 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки

ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи

ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы

ГОСТ 2.107-68 Единая система конструкторской документации. Основные требования к рабочим чертежам

ГОСТ 2.108-68 Единая система конструкторской документации. Спецификации

ГОСТ 2.109-73 Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам

ГОСТ 2.111-68 Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль

ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы

ГОСТ 2.302-68 Единая система конструкторской документации. Масштабы

ГОСТ 2.303-68 Единая система конструкторской документации. Линии

ГОСТ 2.304-81 Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные

ГОСТ 2.305-2008 Единая система конструкторской документации. Изображения - виды, разрезы, сечения

ГОСТ 2.306-68 Единая система конструкторской документации. Обозначения графических материалов и правила нанесения на чертежах

ГОСТ 2.307-2011 Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений

ГОСТ 2.308-2011 Единая система конструкторской документации. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей

ГОСТ 2.309-73 Единая система конструкторской документации. Обозначения шероховатостей поверхностей

ГОСТ 2.310-68 Единая система конструкторской документации. Нанесение на чертежах покрытий, термической и других видов обработки

ГОСТ 2.311-68 Единая система конструкторской документации. Изображение резьбы

ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений

ГОСТ 2.315-68 Единая система конструкторской документации. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей

ГОСТ 2.316-2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения

ГОСТ 2.321-84 Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенные

ГОСТ 2.401-68 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей пружин

ГОСТ 2.409-74 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей зубчатых (шлицевых) соединений

ГОСТ 2.605-68 Единая система конструкторской документации. Плакаты учебно-технические. Общие технические требования

ГОСТ 2.701-2008 Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению

ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем

ГОСТ 2.704-2011 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем

ГОСТ 2.721-74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения

ГОСТ 2.770-68 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Элементы кинематики

ГОСТ 2.781-96 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Аппараты гидравлические и пневматические, устройства управления и приборы контрольно- измерительные

ГОСТ 3.1001-2011. Единая система технологической документации. Общие положения

ГОСТ 3.1102-81 Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов. Общие положения

ГОСТ 3.1107-81 Единая система технологической документации. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения

ГОСТ 3.1109-82 Единая система технологической документации. Терми-

ны и определения основных понятий

ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления

ГОСТ 7.9-95 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования

ГОСТ 7.11-2004 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранном языке

ГОСТ 7.12-93 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке

ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

ГОСТ 7.54-88 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление численных данных о свойствах веществ и материалов в научно-технической документации

ГОСТ 7.82-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления

ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин

ГОСТ 21.001-93 Система проектной документации для строительства. Общие положения

ГОСТ 21.110-2013 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения спецификаций оборудования, изделий и материалов

ГОСТ 21.112-87 Система проектной документации для строительства. Подъемно-транспортное оборудование. Условные изображения

ГОСТ 21.201-2011 Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций

ГОСТ 21.401-88 Система проектной документации для строительства. Технология производства. Основные требования к рабочим чертежам

ГОСТ 21.501-2011 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструкторских решений

ГОСТ 25866-83 Эксплуатация техники. Термины и определения

ГОСТ 31286-2005 Транспорт дорожный. Основные термины и определения. Классификация

СТБ 6.38-2004 Унифицированные системы документации Республики Беларусь. Система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов

СТБ 22.0.1-96 Система стандартов в сфере образования. Основные положения

СТБ 22.0.4-2002 Система стандартов в сфере образования. Термины и определения

СТБ 960-2011 Техническое обслуживание и ремонт транспортных средств. Общие требования безопасности

СТБ 1175-2011 Обслуживание транспортных средств организациями автосервиса. Порядок проведения

СТБ 1641-2006 Транспорт дорожный. Требования к техническому состоянию по условиям безопасности движения. Методы проверки

СТБ 2073-2010 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения чертежей генеральных планов предприятий

СТБ 2235-2011 Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта

СТБ 2255-2012 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации строительного проекта

СТБ ИСО 9000-2006 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

СТБ ISO 9001-2009 Системы менеджмента качества. Требования

ТКП 5.1.04-2012 Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Сертификация выполнения работ, оказания услуг. Основные положения

ТКП 5.3.21-2014 Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Сертификация оказания услуг по обслуживанию транспортных средств

ТКП 8.003-2011 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ

ТКП 45-2.02-242-2011 Ограничение распространения пожара. Противопожарная защита населенных пунктов и территорий предприятий. Строительные нормы проектирования

ТКП 45-3.01-116-2008 Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планирования и застройки

ТКП 45-3.01-155-2009 Генеральные планы промышленных предприятий. Строительные нормы проектирования

ТКП 45-3.02-25-2006 Гаражи-стоянки и стоянки автомобилей. Нормы проектирования

ТКП 248-2010 (02190) Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения

ТКП 474-2013 (02300) Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Образец заявления на утверждение темы дипломного проекта

Заведующему кафедрой «Техническая эксплуатация автомобилей»
Ивашко В.С.
студента, обучающегося по специальности
_____
_____формы получения образования
(дневной, заочной)
группы_____
_____
ФИО (полностью и разборчиво)

заявление

Прошу утвердить тему дипломного проекта:_____
_____
_____
_____

Руководитель дипломного проекта _____
(указать должность, уч. степень, уч. звание
_____
фамилия, инициалы)

*Консультант по технологическому разделу_____
(указать должность, уч. степень, уч. звание, фамилию, инициалы)

«____»_____20____ г. _____
(подпись)

**«Согласен» «____»_____20____г. _____*
(подпись консультанта)

«Согласен» «____»_____20____г. _____
(подпись руководителя)

_____
* *– при необходимости*

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Форма задания на дипломный проект

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ»

Утверждаю
Заведующий кафедрой
_____ В. С. Ивашко
«_____» _____20____г.

Задание на дипломный проект

Студенту _____
(фамилия, инициалы)

1 Тема дипломного проекта _____
(наименование темы)

_____

_____

Утверждена приказом ректора БНТУ от _____ №_____

2 Исходные данные к дипломному проекту _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

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

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

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

_____

_____

_____
_____
_____
_____
_____
_____

5 Консультанты по дипломному проекту с указанием относящихся к ним разделов

_____
_____
_____
_____

6 Примерный календарный график выполнения дипломного проекта

Наименование этапов выполнения дипломного проекта, содержание расчетно-пояснительной записки, графического материала	Объем работы, %	Сроки (дата) выполнения этапа	Примечания (в т. ч. отметка руководителя (консультанта) о выполнении)

7 Дата выдачи задания _____

8 Срок сдачи законченного дипломного проекта _____

_____

Руководитель _____ _____
(подпись) *(инициалы, фамилия)*

Подпись студента _____

Дата _____

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
Пример титульного листа дипломного проекта

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
АВТОТРАКТОРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____ В. С. Ивашко
«_____» _____2017 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА В АВТОБУСНОМ ПАРКЕ №1 Г. МОГИЛЕВА

Специальность	1-37 01 06	Техническая эксплуатация автомобилей
Направление специальности	1-37 01 06-01	Техническая эксплуатация автомобилей (автотранспорт общего и личного пользования)

Студент
группы 10141013 А. Е. Черняк

Руководитель Е. А. Лагун

Консультанты:
по технологическому разделу Е. А. Лагун

по экономическому разделу Н. Н. Пилипук

по разделу охрана труда И. В. Заяш

Ответственный за нормоконтроль П. В. Иванис

Объем проекта:
расчетно-пояснительная записка – 110 страниц;
графическая часть – 10 листов;
магнитные (цифровые) носители – — единиц.

Минск 2017

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Пример ведомости объема дипломного проекта

№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	Кол. лист	№ Экз	Приме-чание
1	8	70	64	8	8	20
2			Документация общая			
3						
4	А4		Задание на дипломный проект	1		
5	А4	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – РПЗ	Расчетно-пояснительная записка	94		
6	А1	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 01	Производственный корпус до			
7			реконструкции	1		
8	А1	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 02	Производственный корпус после			
9			реконструкции	1		
10	А1	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 03	Участок диагностики и ремонта			
11			агрегатов ДВС	1		
12	А1	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 04	Технологическая карта диагностики			
13			электронных систем двигателя	1		
14	А1	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 05	Технологическая карта разборки			
15			двигателя	1		
16	А1	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 06	Технологическая карта разборки			
17			двигателя (продолжение)	1		
18	А1	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 07	Подъемник для снятия двигателя	1		
19	А1	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 08	Экономические показатели			
20			разрабатываемого участка	1		
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						

Изм	Лист	№ Докум	Подпись	Дата	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – РПЗ		
Разраб.		Рогач			Ведомость объема дипломного проекта	Лит	Лист 5 / Листов 94
Провер.		Ивашко				1-37 01 07 БНТУ, г. Минск	
Н. контр.		Буйкус					
Утверд.		Ивашко					

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(***обязательное***)
Пример реферата к дипломному проекту

РЕФЕРАТ

Дипломный проект 84 с., 30 рис., 44 табл., 12 источников, 2 прил., 10 л. графического материала формата А1

ЛЕГКОВЫЕ АВТОМОБИЛИ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ, ТОПЛИВНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ, ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ФОРСУНОК COMMON RAIL, ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОПЛИВНЫХ ПРИСАДОК, ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Объектом исследования является предприятие автосервиса по техническому обслуживанию и ремонту системы питания легковых автомобилей.

Цель дипломного проекта заключается в проектировании предприятия автосервиса по техническому обслуживанию и ремонту системы питания легковых автомобилей в г. Пинске.

В дипломном проекте проведено обоснование основных технико-экономических показателей предприятия, с учетом динамики их изменения на 5 лет, и количества обслуживаемых легковых автомобилей, рассчитаны трудоемкость работ, количество рабочих, площади участков. Рассмотрены и изучены факторы влияния топливных присадок на эксплуатационные свойства автомобилей. Разработана схема последовательности выполнения основных операций технологических процессов в топливном отделении, составлена технологическая карта на обслуживание форсунок Common Rail. Проведена оценка уровня рентабельности капитальных вложений и срока окупаемости спроектированного топливного отделения.

Результаты дипломного проекта могут быть учтены при разработке предприятий автосервиса по техническому обслуживанию и ремонту системы питания легковых автомобилей.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал правильно и объективно отражает состояние рассматриваемого вопроса, все заимствованные из литературных и других источников, теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов[1].

---

[1] Последний абзац является обязательным для всех видов дипломных проектов

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
Нормативная база для технологического расчета

Таблица Е.1 – Нормативная база для технологического расчета

Марка, модель автотранспортного средства	Нормативный документ, программное обеспечение
1	2
Легковые автомобили: ВАЗ-2104, -2105, -2106, -2107, -2108, -2109; ВАЗ-21214; ГАЗ-3110, -3102; -3110, -3102; УАЗ-3151	ТКП 248-2010(02190). Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения
Автобусы: УАЗ-2206; Мерседес-Бенц «Спринтер»; «Люблин»; ГАЗ-2217; -3221; ПАЗ-3205, -3206; -4230; КавЗ-3976; ЛАЗ-697Н, -697Р; -695Н, -695НГ, -695НЭ; -695Д; ЗИЛ-3250; «Радзіміч» А092, А09202; А0921, А09212; МАЗ-256; ЛиАЗ-5256; Неман-5201; ЛАЗ-4202, -4207; Икарус-260, -263; Икарус-250 -256; -280, -283; МАЗ-101, -103, -103С (с двигателем ММЗ Д 260.5/27); МАЗ-101 (с двигателем RENAULT MIDR 06.02.26X); МАЗ-101 (с двигателем ЯМЗ 236.М2); МАЗ-104, 104С; МАЗ-105, МАЗ-152, -152А (с двигателем ЯМЗ 236 НЕ/7601); МАЗ-152, -152А (с двигателем Mercedes-Benz OM); МАЗ-203, МАЗ-107	
Грузовые автомобили марок: ИЖ, МАЗ, УАЗ, ГАЗ, ЗИЛ, КамАЗ, КрАЗ, САЗ, СПАЗ, ГКБ	
MAN, NEOPLAN	Программное обеспечение (база данных) «MAN WIS»
AUDI, SEAT, SKODA, VOLKSWAGEN	Программное обеспечение (база данных) «Elsa Win»
BMW	Программное обеспечение (база данных) «BMW TIS», «BMW WDS»

Продолжение таблицы Е.1

1	2
CITROEN	Программное обеспечение (база данных) «Citroen Service Box», «Citroen SEDRE»
FORD	Программное обеспечение (база данных) «Ford TIS», «Ford ETIS»
KIA	Программное обеспечение (база данных) «Kia GDS»
PEUGEOT	Программное обеспечение (база данных) «Peugeot Service Box», «Peugeot SEDRE»
OPEL	Программное обеспечение (база данных) «Opel TIS2000»
TOYOTA	Программное обеспечение (база данных) «Toyota TechEU»
MERCEDES-BENZ	Программное обеспечение (база данных) «MERCEDES WIS»
RENAULT, DACIA	Программное обеспечение (база данных) «RENAULT Dialogys», «RENAULT EWD»
NISSAN	Программное обеспечение (база данных) «NISSAN Manual»
VOLVO	Программное обеспечение (база данных) «VOLVO VIDA»
SAAB	Программное обеспечение (база данных) «SAAB WIS »

Примечания

1 – Для технологических расчетов автотранспортных средств импортного производства так же используются следующее виды программного обеспечения (базы данных) – «Autodata 3.38», «Autodata Online», «Tolerance Data», «BOSCH ESI [tronic]», «MITCHELL On Demand», «ALLDATA», «LAUNCHX-431», «LEXIA PSA XS», «WABCO», «TEXA».

2 – Диагностирование электронных систем управления двигателем для автотранспортных средств производства ОАО «МАЗ» категорий N2, N3 по базам данных диагностического оборудования ДК-2, ДК-5.

3 – По автотранспортным средствам производства ОАО «МАЗ», также допускается использование технологической документации, разработанной РУП БелНИИТ «Транстехника» (г. Минск) и согласованной с ОАО «МАЗ» и/или ГП «Минсктранс».

4 – Допускается использование других изданных или размещенных на интернет- сайтах официальных документов (программного обеспечения) производителей автотранспортных средств, при наличии в них информации, необходимой и достаточной для выполнения задания дипломного проекта.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(справочное)

Примеры описания источников в списке использованной литературы

Ж.1 Книги

Ж.1.1 Книги одного, двух, трех авторов

Верещака, А. Л. Биология моря [Текст] / А. Л. Верещака. – М. : Научный мир, 2003. – 192 с.

Энтелис, С. Г. Кинетика реакций в жидкой фазе : количеств. учет влияния среды [Текст] / С. Г. Энтелис, Р. П. Тигер. – М. : Химия, 1973. – 416 с.

Фиалков, Н. Я. Физическая химия неводных растворов [Текст] / Н. Я. Фиалков, А. Н. Житомирский, Ю. Н. Тарасенко. – Л. : Химия, Ленингр. отд-ние, 1973. – 376 с.

Flanaut, J. Les elements des terres rares [Text] / J. Flanaut. – Paris : Masson, 1969. – 165 p.

Ж.1.2 Книги четырех и более авторов, а также сборники статей

Комплексные соединения в аналитической химии : теория и практика применения [Текст] / Ф. Умланд [и др.]. – М. : Мир, 1975. – 531 с.

Обеспечение качества результатов химического анализа [Текст] / П. Буйташ [и др.] – М. : Наука, 1993. – 165 с.

Аналитическая химия и экстракционные процессы [Текст] : сб. ст. / Под ред. А. Т. Пилипенко, Б. И. Набиванец. – Киев : Наук. думка, 1970. – 119 с.

Пиразолоны в аналитической химии [Текст] : тез. докл. конф., Пермь, 24–27 июня 1980 г. – Пермь : ПГУ, 1980. – 118 с.

Experiments in materials science [Text] / E. C. Subbarac [et al]. – New York a.c. : Mc Graw-Hill, 1972. – 274 p.

Ж.1.3 Многотомные издания

Ж.1.3.1 Документ в целом

Бригхем, Ю. Финансовый менеджмент [Текст]: Полный курс : в 2 т. / Ю. Бригхем, Л. Ганенски; пер. с англ. В.В. Ковалева. – СПб. : Экономическая школа, 2004. – 2 т.

Ж.1.3.2 Отдельный том

Бригхем, Ю. Финансовый менеджмент [Текст]: Полный курс : в 2 т. / Ю. Бригхем, Л. Ганенски; пер. с англ. В.В. Ковалева. – СПб. : Экономическая школа, 2004. Т. 2. – 668 с.

Ж.2 Сериальные и другие продолжающиеся ресурсы

Ж.2.1 Журнал

Вопросы экономики : ежемесячный журнал [Текст]. – 2005, май. – № 5. – М. : НП «Редакция журнала "Вопросы экономики"», 2005.

Журнал органической химии [Текст] / учредитель Рос. Акад. наук ; под рук. Отделения химии и наук о материалах РАН. – 2005. – Т. 41, вып. 4.

Ж.2.2 Продолжающийся сборник

Вопросы инженерной сейсмологии [Текст] : сб. науч. тр. / Рос. акад. наук, Ин-т физики Земли. – Вып. 1 (1958)– . – М. : Наука, 2001 – .

Вып. 34. – 2001. – 137 с. ; вып. 35 : Прогнозирование землетрясений. – 2001. – 182 с. ; вып. 36. – 2002. – 165 с.

Ж.3 Составные части документов

Ж.3.1 Статья из…

…книги или другого разового издания

Финансовый контроль [Текст] // Финансовый менеджмент: Полный курс : Т.2 / Ю. Бригхем, Л. Ганенски ; пер. с англ. В. В. Ковалева. – СПб. : Экономическая школа, 2004. – С. 245.

Любомилова, Г. В. Определение алюминия в тантало-ниобиевых минералах [Текст] / Г. В. Любомилова, А. Д. Миллер // Новые методические исследования по анализу редкоземельных минералов, руд и горных пород. – М., 1970. – С. 90–93.

Маркович, Дж. Ассоциация солей длинноцепочечных третичных аминов в углеводородах [Текст] / Дж. Маркович, А. Кертес // Химия экстракции : докл. Междунар. конф., Гетеборг, Швеция, 27 авг. – 1 сент. 1966. – М., 1971. – С. 223–231.

…сериального издания

Чалков, Н. Я. Химико-спектральный анализ металлов высокой чистоты [Текст] / Н. Я. Чалков // Завод. лаб. – 1980. – Т. 46, № 9. – С. 813–814.

Боголюбов, А. Н. О вещественных резонансах в волноводе с неоднородным заполнением [Текст] / А. Н. Боголюбов, А. Л. Делицын, М. Д. Малых // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 3, Физика. Астрономия. – 2001. – № 5. – С. 23–25.

Иванов, Н. Стальной зажим : ЕС пытается ограничить поставки металла из России [Текст] / Николай Иванов // Коммерсантъ. – 2001. – 4 дек. – С. 8.

Mukai, K. Determination of phosphorus in hypereutectic aluminum silicon alloys [Text] / K. Mukai // Talanta. – 1972. – Vol. 19, № 4. – P. 489–495.

…продолжающегося сборника трудов

Борисов, В. Ф. Способ получения хинолиновой кислоты из хинолина

[Текст] // Основ. орган. синтез: сб. науч. тр. / Яросл. политехн. ин-т. – Вып. 3. – Ярославль, 1984. – С. 27-34.

…нормативно-технических и технических документов

ГОСТ 11326.5-79. Кабель радиочастотный марки РК 50-7-12. Технические условия [Текст] // ГОСТ 11326.0-78 [и др.]. Кабели радиочастотные : [Сборник]. – М., 1982. – С. 63–68.

А.с. 1007970 СССР, МКИ^3 В 25 J 15/00. Устройство для за-хвата неориентированных деталей типа валов [Текст] / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин // Открытия. Изобретения. – 1983. – № 12. – С. 82.

Ж.3.2 Раздел, глава

Критерии выбора вложений капитала [Текст] // Финансовый менеджмент: Полный курс : Т. 1 / Ю. Бригхем, Л. Ганенски ; пер. с англ. В. В. Ковалева. – СПб. : Экономическая школа, 2004. – Гл. 7. – С. 208–239.

Ж.4 Автореферат диссертации

Балашова, Т. В. Синтез, строение и свойства бипиридильных комплексов редкоземельных элементов [Текст] : автореф. дис. … канд. хим. наук : 02.00.08 / Балашова Татьяна Виларьевна. – Н. Новгород, 2001. – 21 с.

Ж.5 Депонированные научные работы

Крылов, А. В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра [Текст] / А. В. Крылов, В. В. Бабкин ; редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. – 11 с. – Деп. в ВИНИТИ 24.03.82, № 1286–82.

Кузнецов, Ю. С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах [Текст] / Ю. С. Кузнецов ; Моск. хим.-технол. ин-т. – М., 1982. – 10 с. – Деп. в ВИНИТИ 27.05.82, № 2641.

Ж.6 Неопубликованные документы

Ж.6.1 Диссертации

Ганюхина, Т. Г. Модификация свойств ПВХ в процессе синтеза [Текст] : дис. … канд. хим. наук : 02.00.06 : защищена 20.01.99 : утв. 07.08.99 / Ганюхина Татьяна Геннадьевна. – Н. Новгород, 1999. – 109 с.

Ж.6.2 Отчеты о научно-исследовательской работе

Проведение испытания теплотехнических свойств камеры КХС-2 [Текст] : отчет о НИР (промежуточ.) / Всесоюз. заоч. ин-т пищ. пром-сти (ВЗИПП) ; рук. В. М. Шавра. – М., 1981. – 90 с. – ОЦО 102ТЗ ; № ГР 80057138. – Инв. № Б119699.

Ж.7 Патентные документы

Запись под заголовком

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК^7 H 04 B 1/38, H 04 J 13/00. Приемопередающее устройство [Текст] / В. И. Чугаева ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

Заявка 1095735 Российская Федерация, МПК^7 B 64 G 1/00. Одно-разовая ракета-носитель [Текст] / Э. В. Тернер (США) ; заявитель Спейс Системз / Ло-рал инк. ; пат. поверенный Г. Б. Егорова. – № 2000108705/28 ; заявл. 07.04.00 ; опубл. 10.03.01, Бюл. № 7 (I ч.) ; приоритет 09.04.99, № 09/289, 037 (США). – 5 с.

А. с. 1007970 СССР, МКИ^3 B 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов [Текст] / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25–08 ; заявл. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. – 2 с.

Запись под заглавием

Приемопередающее устройство [Текст] : пат. 2187888 Рос. Федерация : МПК^7 H 04 B 1/38, H 04 J 13/00 / В. И. Чугаева ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с. : ил.

Одноразовая ракета-носитель [Текст] : заявка 1095735 Рос. Федерация : МПК^7 B 64 G 1/00 / Э. В. Тернер (США) ; заявитель Спейс Системз / Ло-рал, инк. ; пат. поверенный Г. Б. Егорова. – № 2000108705/28 ; заявл. 07.04.00 ; опубл. 10.03.01, Бюл. № 7 (I ч.) ; приоритет 09.04.99, № 09/289, 037 (США). – 5 с. : ил.

Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов [Текст] : а. с. 1007970 СССР : МКИ^3 B 25 J 15/00 / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25–08 ; заявл. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. – 2 с. : ил.

Ж.8 Стандарты

Запись под заголовком

ГОСТ 10749.1-80. Спирт этиловый технический. Методы анализа [Текст]. – Взамен ГОСТ 10749-72 ; введ. 01.01.82 до 01.01.87. – М. : Изд-во стандартов, 1981. – 4 с.

Запись под заглавием

Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст]: ГОСТ Р 517721-2001. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 27 с.

Ж.9 Промышленные каталоги

Машина специальная листогибочная ИО 217М [Текст] : листок-каталог : разработчик и изготовитель Кемер. з-д электромонтаж. изделий. – М., 2002. – 3 л.

Ж.10 Правила

Правила устройства и безопасной эксплуатации подъемников (вышек) [Текст] : ПБ 10-256-98 : утв. Гостехнадзором России 24.11.98. – СПб. : ДЕАН, 2001. – 110 с.

Ж.11 *Электронные ресурсы*

Ж.11.1 Ресурсы локального доступа

Запись под заголовком

Цветков, Виктор Яковлевич. Компьютерная графика: рабочая программа [Электронный ресурс] / В. Я. Цветков. – Электрон. дан. и прогр. – М.: МИИГАиК, 1999. – 1 дискета. – Систем. требования: IBM PC, Windows 95, Word 6.0. - № гос. регистрации 0329900020. – Загл. с экрана.

Запись под заглавием

Internet шаг за шагом [Электронный ресурс] : [интерактив. учеб.]. – Электрон. дан. и прогр. – СПб. : ПитерКом, 1977. – 1 электрон. опт. диск (CDROM) + прил. (127 с.). – Систем. требования: ПК от 486 DX 66 МГц ; RAM 16 Мб ; Windows 95 ; зв. плата ; динамики или наушники. – Загл. с экрана.

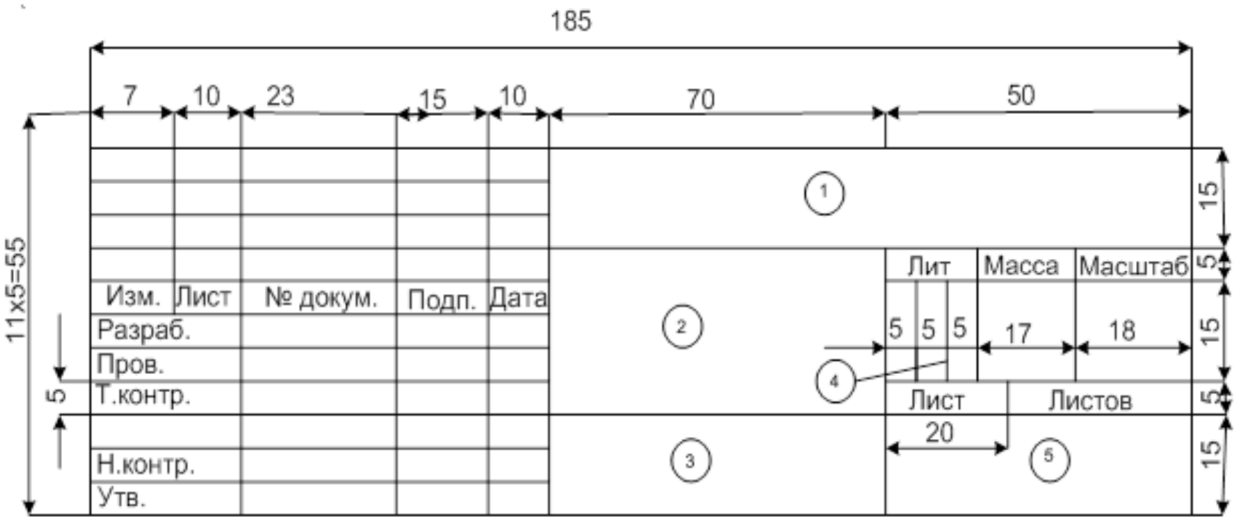
Ж.11.2 Ресурсы удаленного доступа

Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. технологий РГБ ; ред. Власенко Т. В. ; Web-мастер Козлова Н. В. – Электрон. дан. – М. : Рос. гос. б-ка, 1997. – Режим доступа: http://www.rsl.ru, свободный. – Загл. с экрана.

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(обязательное)

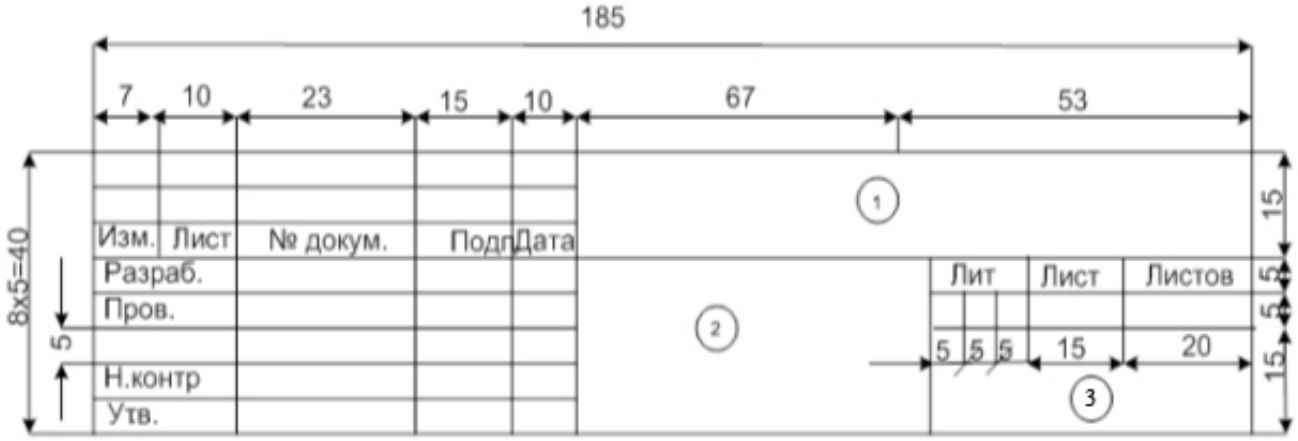
Формы основной надпись для чертежей и текстовых документов



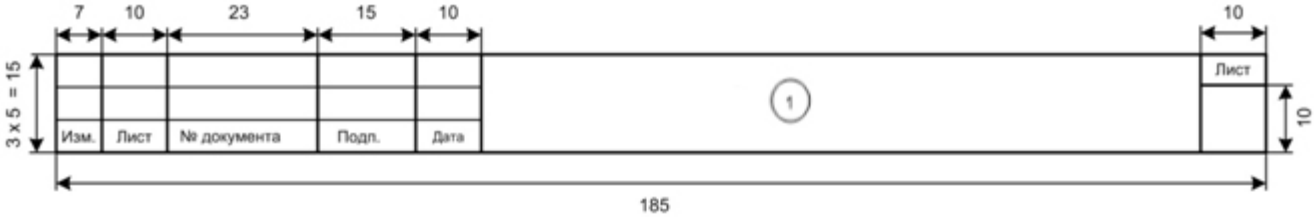
1 – обозначение документа (ДП–номер зачетной книжки–год–порядковый номер чертежа); 2 – тема дипломного проекта; 3 – название чертежа, наименование объекта разработки (например, «Планировка шиномонтажного отделения»); 4 – литера (не заполняется); 5 – код специальности, БНТУ, г. Минск

Рисунок Ж.1 – Основная надпись для чертежей

а)



б)



1 – обозначение документа (ДП–номер зачетной книжки–год–порядковый номер чертежа–РПЗ); 2 – наименование листа; 3 – код специальности, БНТУ, г. Минск

Рисунок Ж.2 – Основная надпись для первого листа текстового документа (а) и последующих листов (б)

ПРИЛОЖЕНИЕ К
(обязательное)

Основные условные изображения на чертежах генерального плана, плана этажей производственного корпуса и технологической планировки производственного подразделения

Таблица К.1 – Условные изображения на чертеже генерального плана

Наименование изображения	Условное графическое изображение
1	2
Здание (сооружение): а) наземное с указанием отмостки и количества этажей б) подземное б) нависающая часть здания б) перспективное	а≥2 2≤а≤3 «+» – опора в проектном положении а>2; 8≤б≤20
Здания (сооружения), подлежащие: а – реконструкции; б – разборке или сносу	а б
Ограждение территории с воротами	1≤а≤2; 5≤б≤8
Автомобильная дорога	

Продолжение таблицы К.1

1	2
Направление движения транспорта	а = 2,0; б = 5,0; в = 10,0; г = 1,0
Дерево	$6{,}0 \le d \le 10{,}0$
Цветник	
Кустарник: а) обычный б) вьющийся в) в живой изгороди	$2 \le a \le 3$ $3 \le a \le 4$ $2 \le a \le 3$
Газон	
Площадка, дорожка, тротуар: а) без покрытия б) с покрытием из асфальтобетона в) с булыжным покрытием	

Продолжение таблицы К.1

1	2
г) с плиточным покрытием	a a 2≤a≤3
Примечания 1 – В случае применения материалов покрытия, не указанных в поз. б) – г), используют графическое изображение поз. а), дополняя его полным или сокращенным наименованием материала (А - асфальт, асфальтобетон, Б - булыжник, Бм - битумоминеральная смесь, Бр - брусчатка, Г - гравий, К - камень колотый, Д - цементобетон, Шл - шлак, Щ - щебень.), которое указывают на полке линии-выноски. 2 – Границу смены материала покрытия дороги и границу между участком с покрытием и без него фиксируют на планах точечным пунктиром.	
Навес	
Роза ветров	С
Стоянка	

Таблица К.2 – Условные изображения на технологических планировках производственных подразделений

Наименование изображения	Условное графическое изображение
1	2
1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ОРГОСНАСТКА	
Технологическое оборудование с номером по плану	18
Резервное место под оборудование	РМ

Продолжение таблицы К.2

1	2
Верстак слесарный (ВС) Буквами также обозначаются: *ВМ* – верстак монтажный; *ШН* – шкаф наладчика; *ВСв* – верстак сварщика; *ШК* – шкаф; *ПС* – приемный стол; *С* – стол; *ПК* – плита контрольная; *СК* – стол контролера; *РП* – плита разметочная; *Т* – тумбочка. *ШИ* – шкаф инструментальный	ВС
Стеллаж	
Четырехопорный подъемник с верхней рабочей площадкой (справочно)	
Четырехопорный подъемник (справочно)	
Двухопорный вильчатый подъемник (справочно)	
Одноопорный подъемник (справочно)	
Ручной гидравлический подъемник (справочно)	
Ручной гидравлический подъемник для двигателей (справочно)	

Продолжение таблицы К.2

1	2
Щеточная моечно-сушильная установка (справочно)	
Моечная установка высокого давления (справочно)	
Пылесос (справочно)	
Поддон для отработавшего масла (справочно)	
Бочка с маслом (справочно)	
Роликовый измеритель тормозного усилия (справочно)	
Стенд для проверки амортизаторов(справочно)	
Стенд для балансировки снятых колёс (справочно)	
Установка для мойки деталей (справочно)	
Тележка для газовых баллонов (справочно)	
2 ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
Зона действия грузоподъемной машины	

Продолжение таблицы К.2

1	2
Дорога монорельсовая (черточка на конце линии обозначает концевой упор)	
Путь подкрановый или рельсовый путь крана	
Кран мостовой двухбалочный	16 5 m
Кран мостовой однобалочный опорный	15 2,5 m
Кран подвесной однобалочный с электроталью (кран-балка)	14 0,5 m
Кран консольный на колонне	
Конвейер подвесной	
Конвейер ленточный	
Конвейер пластинчатый	
Конвейер роликовый	
Конвейер тележечный	
Конвейер волочильный	

Продолжение таблицы К.2

1	2
3 МЕСТА ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА	
Главное место обслуживания (при необходимости)	a = 5 мм
Второстепенное место обслуживания (при необходимости)	a = 5 мм
Место обслуживающего персонала	a = 5 мм; l_{max} = 16 мм
4 ПЛОЩАДИ	
Место (на полу, не огороженное) складирования заготовок, деталей, узлов, агрегатов	
Граница цеха, отделения, участка (неогороженная)	
Автомобиле-место на постах обслуживания (справочно)	
Автомобиле-место на постах отстоя (справочно)	
Посты канавные (справочно)	

Продолжение таблицы К.2

1	2
5 ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПОДВОДКИ	
Вода	a_2 a a = 7 мм a_1 = 3,5 мм
Горячая вода	75°
Сточная вода	
Подвод охлаждающей воды	
Отвод охлаждающей воды	
Электроэнергия, общее обозначение (точка подвода электрокабеля к оборудованию)	
Сжатый воздух	
Местный вентиляционный отсос вредных выделений	
Воздух (вентиляция)	
Пар	30°
Вакуум	
Конденсат	

Продолжение таблицы К.2

1	2
Средство охлаждения (эмульсия)	
Защитный газ (допускается внутри знака или около него указывать буквенное обозначение газа: *Аз* – азот; *Ар* – аргон; *В* – водород; *Г* – гелий; *У* – углекислый газ)	120°
Природный газ	
Городской газ	
Кислород Буквами также обозначаются: *Ац* – ацетилен; *ПБ* – пропан-бутан; *Б* – бензин; *ДТ* – дизельное топливо	Кс
6 СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	
Стена, перегородка сплошная	
Перегородка сборная щитовая	
Перегородка сетчатая	
Перегородка из светопрозрачных материалов (стеклоблоков)	
Ограждение площадок и осмотровых канав	
Колонна (опора) железобетонная	
Колонна металлическая	
Проем без четвертей в стене или перегородке: а) недоходящий до пола	
б) доходящий до пола	

Продолжение таблицы К.2

1	2
Проем оконный	
Дверь (ворота): – однопольная – двупольные – откатная однопольная наружная – раздвижная двупольные наружная – подъемная – подъемно-поворотная	
Лестница: а) вертикальная металлическая б) наклонная	

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

(обязательное)

Примеры спецификации оборудования технологической планировки производственного подразделения и спецификации сборочного чертежа

Поз.	Наименование и техническая характеристика (грузоподъемность, мощность, габариты, давление и расход рабочих сред)	Модель, завод-изготовитель	Кол.	Приме-чание
10	100	45	10	20
	Основное оборудование			
1	Подъемник автомобильный (4 т; 3 кВт; 2х3 м)	4122A-AT, Nordberg	1	
2	Аппарт сварочный (3,2 кВт)	F-150, Fronius	1	
3	Стапель рамный (2,12х0,9 м; давление воздуха 0,6-0,8 МПа;	G13, Norberg		
	тяговое усилие силовой стойки 5 т)		1	
	Организационная оснастка			
4	Стеллаж (2,0х1,0х0,6 м; нагрузка на полку 150 кг)	S1.C.90.60/6,		
		METALSISTEM S.p.A.	2	
	Подъемно-транспортное оборудование			
5	Кран подвесной электрический однобалочный однопролетный	Технекс		
	(г/п 2 т; 1,7+0,18+2*0,25 кВт)		1	

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

Кузовное отделение

Спецификация оборудования

Лит.	Лист	Листов

Подп. дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Копировал

Формат А4

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
				Документация		
А1			ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 07СБ	Сборочный чертеж		
				Сборочные единицы		
БЧ		1	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 01	Гидравлический цилиндр	1	
БЧ		2	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 02	Крюк	1	
БЧ		3	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 03	Катки	2	
БЧ		4	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 04	Основание крана	1	
				Детали		
БЧ		5	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 05	Стрела выдвижная. Сталь 25. 80х40	1	
БЧ		6	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 06	Стрела. Сталь 25. 100х60	1	
БЧ		7	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 07	Лапа. Сталь 25. 90х50	2	
БЧ		8	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 08	Колесо. Пластмасса. ⌀100	2	
БЧ		9	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 09	Палец. Сталь 25. ⌀14	2	
БЧ		10	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 10	Палец. Сталь 25. ⌀12	2	
БЧ		11	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 11	Палец. Сталь 25. ⌀16	2	
БЧ		12	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 12	Палец. Сталь 25. ⌀18	1	
БЧ		13	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 13	Рукоятка. Сталь 25. ⌀25	1	
БЧ		14	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – 14	Палец. Сталь 25. ⌀12	1	
				Стандартные изделия		
				Болт ГОСТ 7808-90		

Изм	Лист	№ Докум	Подпись	Дата	ДП – 101121 – 11/23 – 2016 – РПЗ		
Разраб.		Рогач			Спецификация сборочного чертежа подъемника для снятия двигателя	Лит	Лист	Листов
Провер.		Ивашко					90	94
Т. контр.		Ивашко				1-37 01 07 БНТУ, г. Минск		
Н. контр.		Буйкус						
Утверд.		Ивашко						

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
		15		M8-6gx40.58	2	
		16		M12-6gx80.58	2	
				Гайка ГОСТ 5915-70		
		17		M8-H6.05	2	
		18		M12-H6.05	2	
				Шайба ГОСТ 6402-70		
		19		8 3x13	2	
		20		12 3x13	2	
				Кольцо стопорное ГОСТ 13942-86		
		21		A14	2	
		22		A16	2	
		23		A18	1	

Изм	Лист	№ Докум	Подпись	Дата	ДП - 101121 - 11/23 - 2016 - РПЗ	Лист 91

ПРИЛОЖЕНИЕ М
(обязательное)
Формы технологической карты

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Наименование детали……
Материал детали……
Твердость рабочих поверхностей……
Суммарное время восстановления……

Наименование дефекта, эскиз	Номер операции	Наименование и содержание операции	Оборудование (тип, модель)	Технологическая оснастка	Режущий и измерительный инструменты	Профессия и разряд работы	Штучное время, мин
120	15	194	70	60	60	30	20

50

569

Примечани я
1−В таблице даны примерные размеры при расположении основной подписи вдоль короткой стороны листа формата А1
2−При оформлении технологической карты в форме таблицы в пояснительной записке текст пишется вдоль длинной стороны листа формата А4

Основная надпись

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ДИАГНОСТИРОВАНИЕ, РЕГУЛИРОВКУ ЗАМЕНУ И Т. П.) УЗЛА АВТОМОБИЛЯ, СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЯ ...

Эскиз	Номер операции	Содержание операции	Технические условия	Оборудование	Приспособление и инструмент		Время, мин	Специальность рабочих	Разряд работы
					нормализованный	специализированный			
100	14	160	82	57	57	57	14	14	14

50

569

Примечания

1- В таблице даны примерные размеры при расположении основной подписи вдоль короткой стороны листа формата А1

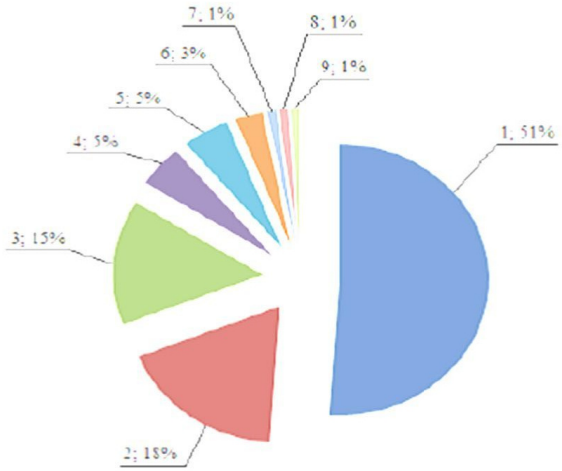
2-При оформлении технологической карты в форме таблицы в пояснительной записке текст пишется вдоль длинной стороны листа формата А4

Основная надпись

ПРИЛОЖЕНИЕ Н
(справочное)

Пример листа технико-экономического обоснования объекта проектирования

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОСЕРВИСА АВТОМОБИЛЕЙ SUBARU



1 – *Forester*; 2 – *Outback*; 3 – *XV*; 4 – *Impreza*; 5 – *Legacy*; 6 – *Tribeca*; 7 – *BRZ*; 8 – *Forester ts*; 9 – *Impreza WRX STI*

Рисунок 1 - Процентное распределение продаж автомобилей марки Subaru по моделям на 2012 г..

Таблица 1 - Исходные данные

Численность жителей региона		Насыщенность региона автомобилями		Динамика изменения насыщенности региона автомобилями, по годам				
в текущий момент A_1	в перспективе A_2	в текущий момент m_1/1000 жит.	в перспективе m_2/1000 жит.	2008	2009	2010	2011	2012
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1432000	1437000	2	3,5	0,5	0,9	1,4	1,7	2
Доля владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО		Среднегодовой пробег автомобиля, км		Средняя наработка автомобиля на обращение на СТО				
β_1	β_2	$L_{г1}$	$L_{г2}$	L_1			L_2	
10	11	12	13	14			15	
0,3	0,4	17000	17000	9000			9000	

Таблица 2 – Оценка удовлетворения спроса, число обращений на услуги автосервиса в регионе на текущий период

Годовой спрос M_k	Удовлетворение спроса, W_k %	Возможное увеличение числа обращений с учетом её развития α_1
3500	60	1,2

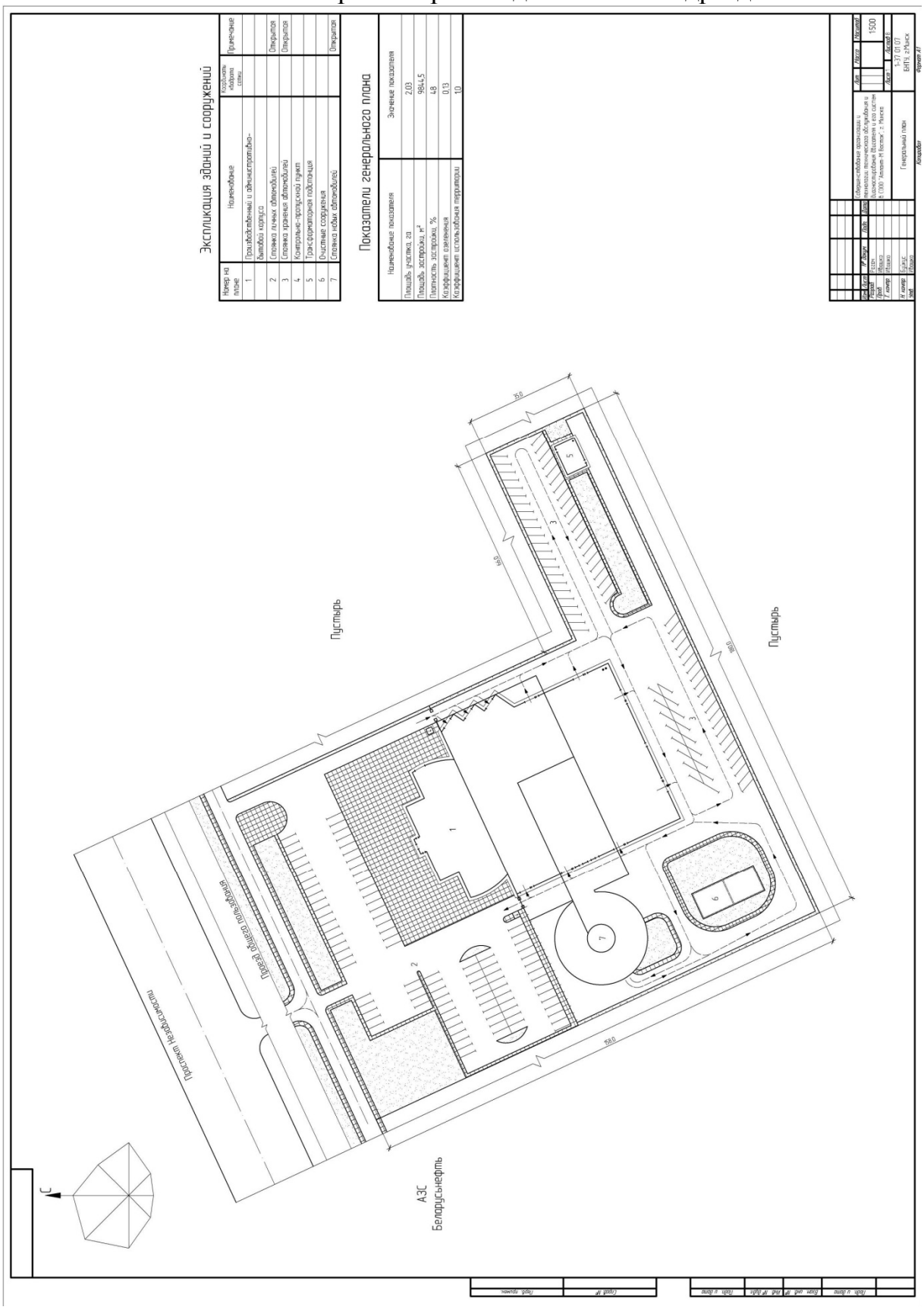
Таблица 3 - Динамика изменения спроса на услуги по годам

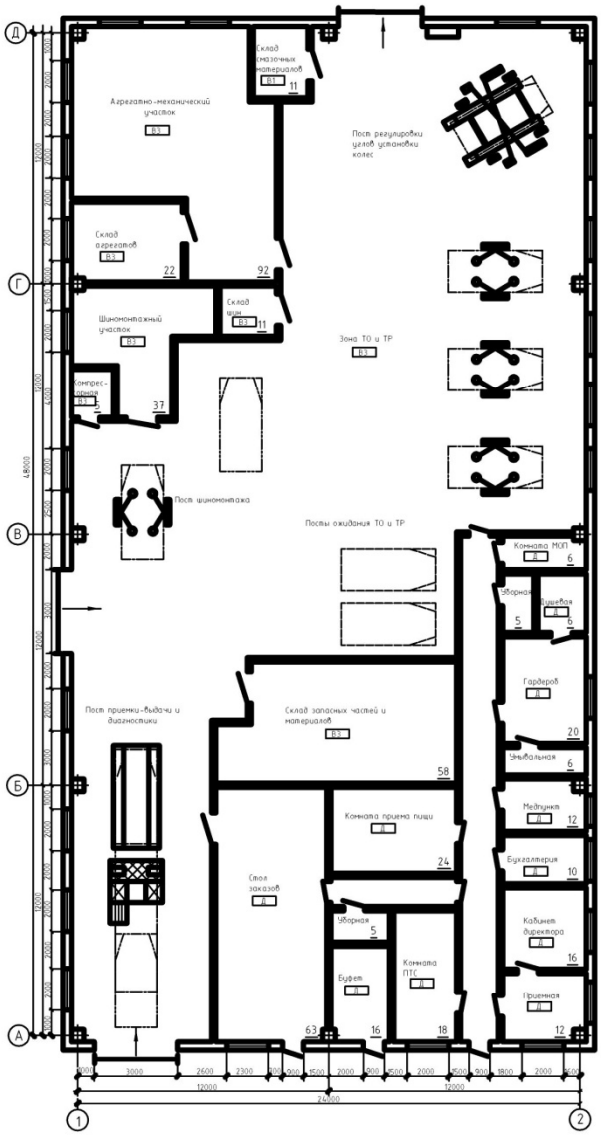
Год	2008	2009	2010	2011	2012
Изменение спроса на услуги y_k, обращений в год	2000	2200	2600	3100	3500

ПРИЛОЖЕНИЕ П

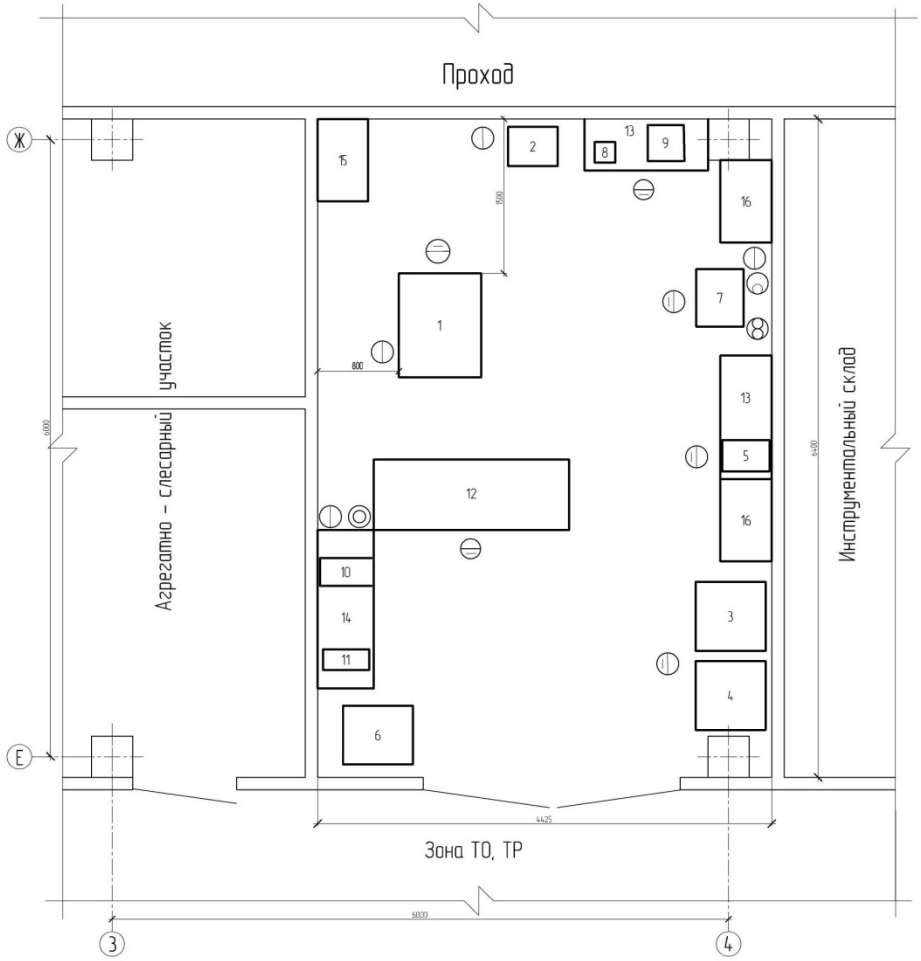
(справочное)

Примеры чертежей генерального плана, плана этажа производственного корпуса и технологической планировки производственного подразделения





Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата		
Разраб.	Орлов А.А.					Предприятие автосервиса по техническому обслуживанию и ремонту ходовой части легковых автомобилей в г. Молодечно	Стадия	Лист	Листов
Конс.	Райко К.В.							11	
Конс.	Гина Н.В.						Гр. 4		
Сдал.	Райко К.В.						1-37 01 07		



Условные обозначения

- электроэнергия
- подвод сжатого воздуха
- рабочее место
- вода
- сточная вода

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Обеспечивающая организация и технология технического обслуживания и диагностирования двигателя и его систем в СООО "Автосервис-М Восток", г. Минска	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Розан				У		120
Пров.		Ивашко				Лист	Листов 3	
Т. контр.		Ивашко			Планировка участка диагностики и ремонта агрегатов ДВС	1-37 01 07 БНТУ, г.Минск		
Н. контр.		Зуева						
Утв.		Ивашко						

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

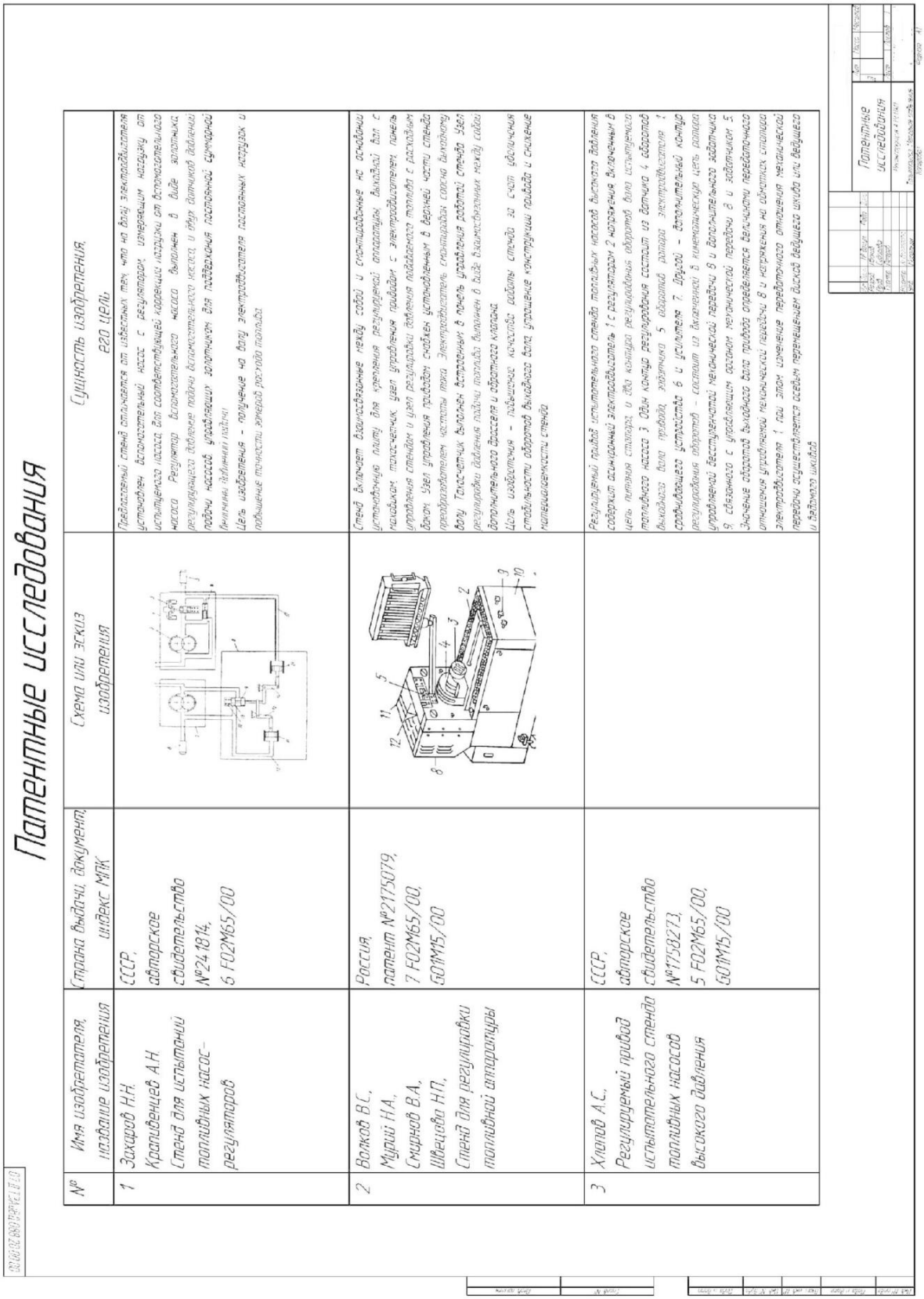
Взам. инв. №

Подп. и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ Р

(справочное)

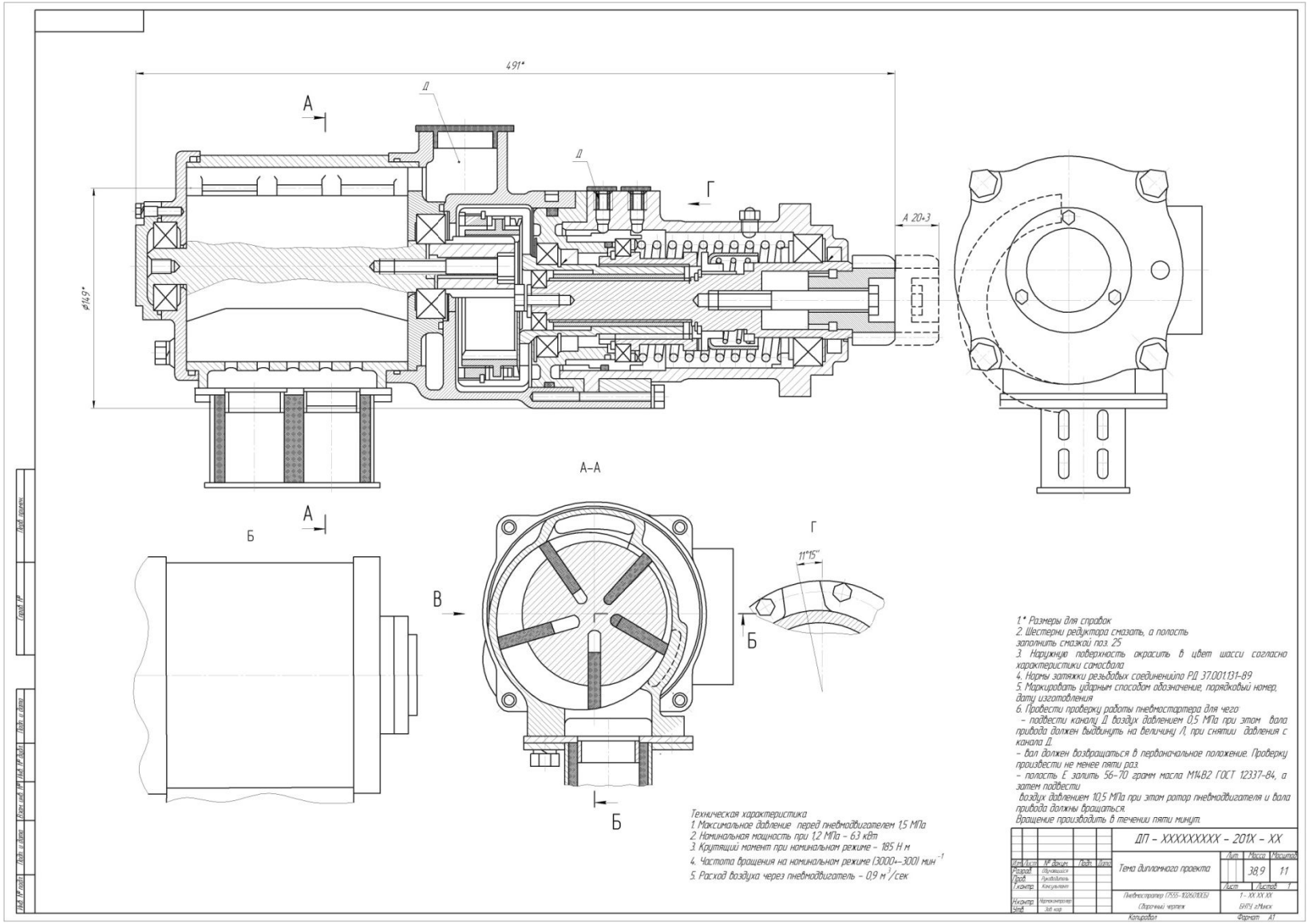
Пример чертежей конструкторской части

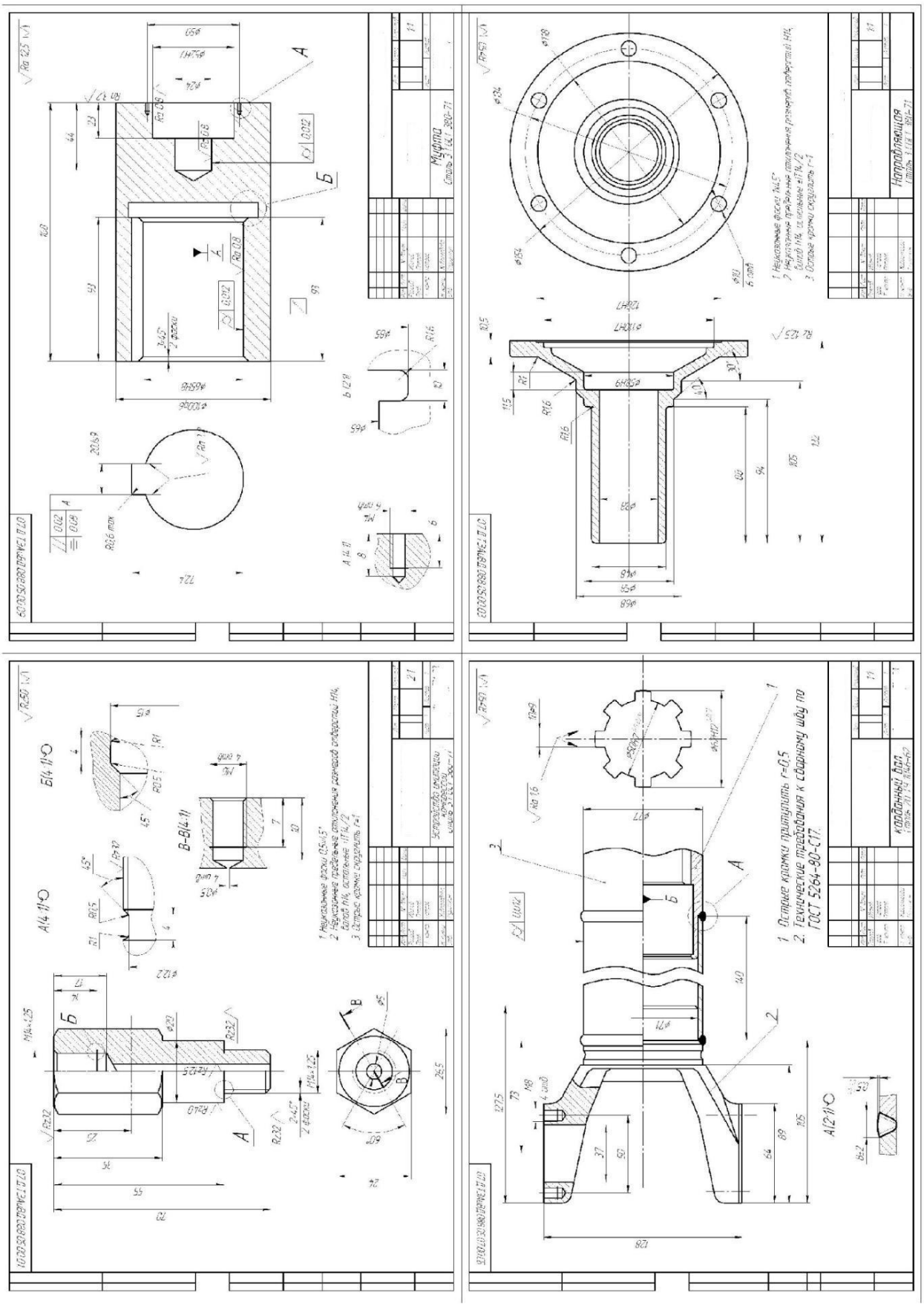


Патентные исследования

№	Имя изобретателя, название изобретения	Страна выдачи, документ, индекс МПК	Схема или эскиз изобретения	Сущность изобретения, его цель
1	Захаров Н.Н. Кравченцев А.Н. Стенд для испытания топливных насос-регуляторов	СССР, авторское свидетельство №241814, 6 F02M65/00		Представленный стенд отличается от известных тем, что на вал электродвигателя установлен вспомогательный насос с регулятором, измеряющим нагрузку от испытуемого насоса для соответствующей коррекции нагрузки от вспомогательного насоса. Регулятор вспомогательного насоса выполнен в виде золотника, регулирующего давление подачи вспомогательного насоса и двух датчиков давления подачи насосов, управляющих золотником для поддержания постоянной суммарной величины подачи. Цель изобретения – получение на валу электродвигателя постоянных нагрузок и повышение точности замеров расхода топлива.
2	Волков В.С., Мурий Н.А., Смирнов В.А., Швецова Н.П. Стенд для регулировки топливной аппаратуры	Россия, патент №2175079, 7 F02M65/00, 60M15/00		Стенд включает взаимосвязанные между собой и смонтированные на основании установочную плиту для крепления регулируемой аппаратуры, выходной вал с накладкой, тахометчик, узел управления приводом с электродвигателем, панель управления стендом и узел регулировки давления подаваемого топлива с расходным баком. Узел управления приводом стенда установленным в верхней части стенда преобразователем частоты. Электродвигатель смонтирован совместно вынесенному валу. Тахометчик выполнен встроенным в панель управления работой стенда. Узел регулировки давления подачи топлива выполнен в виде взаимосвязанных между собой дополнительного фильтра и обратного клапана. Цель изобретения – повышение качества работы стенда за счет увеличения стабильности оборотов выходного вала управление конструкции привода и снижение материалоемкости стенда.
3	Хлопов А.С. Регулируемый привод испытательного стенда топливных насосов высокого давления	СССР, авторское свидетельство №1758273, 5 F02M65/00, 60M15/00		Регулируемый привод испытательного стенда топливных насосов высокого давления содержит асинхронный электродвигатель 1 с регулятором 2 напряжения выключенным в цепь питания статора и два контура регулирования оборотов вала испытуемого топливного насоса 3. Один контур регулирования состоит из датчика 4 оборотов выходного вала привода, задатчика 5 оборотов, усилителя электропривода 1 сравнивающего устройства 6 и усилителя 7. Другой – дополнительный контур регулирования оборотов – состоит из выключателя 8, кинематической цепи привода управления, бесступенчатой механической передачи 9 и дополнительного задатчика 9, связанного с управляющим органом механической передачи 9 и задатчиком 5. Значение оборотов выходного вала привода определяется величиной передаточного отношения управляемой механической передачи 8 и напряжения на обмотках статора электродвигателя 1, при этом изменение передаточного отношения механической передачи осуществляется осевым перемещением дисков ведущего шкива или ведущего и ведомого шкивов.

Патентные исследования

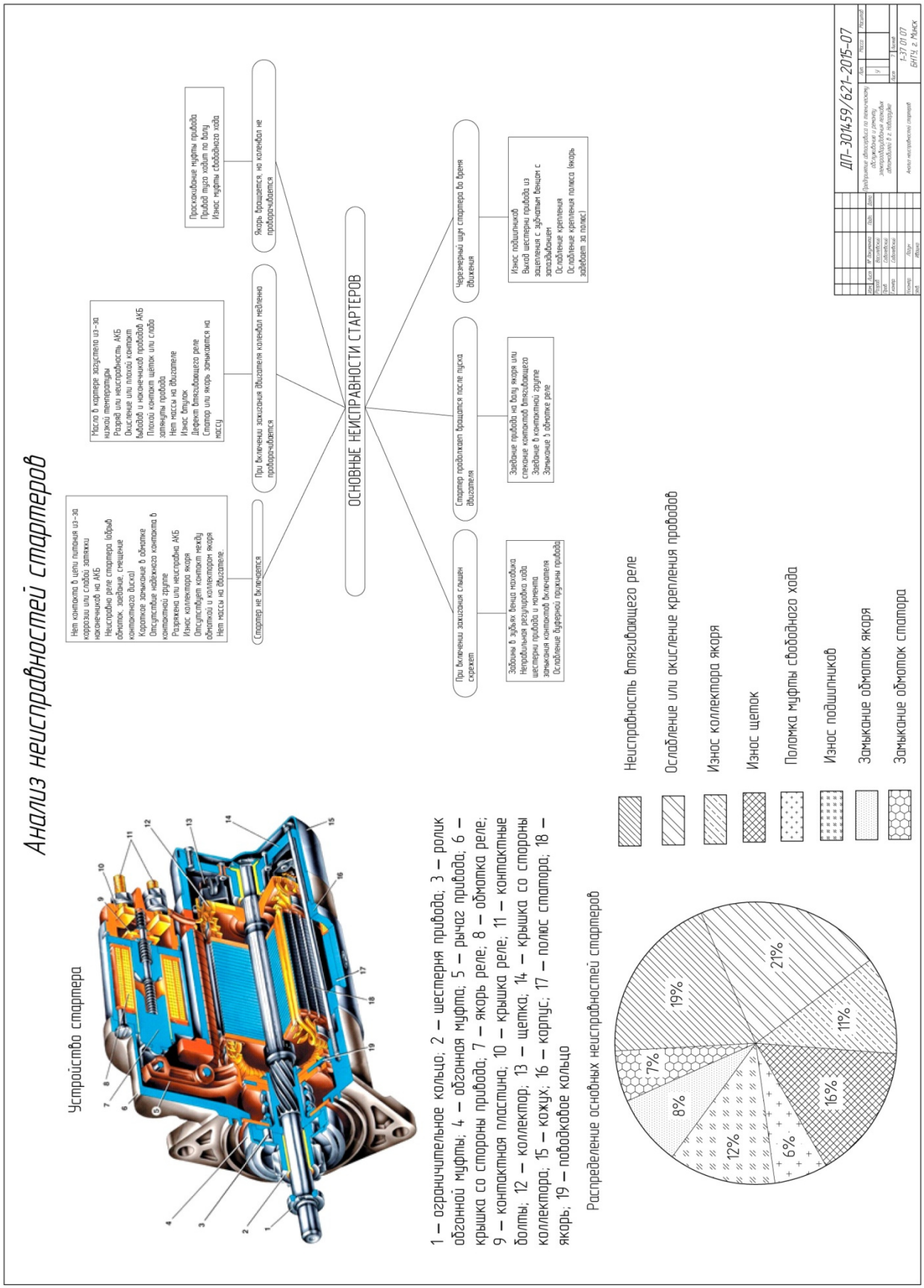

491*
А
Д
Г
А 20+3
ø14,9*
А–А
Б
В
11°15'
1.* Размеры для справок
2. Шестерни редуктора смазать, а полость заполнить смазкой поз. 25
3. Наружную поверхность окрасить в цвет шасси согласно характеристики самосвала
4. Нормы затяжки резьбовых соединений по РД 37.001.131-89
5. Маркировать ударным способом обозначение, порядковый номер, дату изготовления
6. Провести проверку работы пневмостартера для чего
– подвести канал Д воздух давлением 0,5 МПа при этом вала привода должен выдвинуть на величину Л, при снятии давления с канала Д.
– вал должен возвращаться в первоначальное положение. Проверку произвести не менее пяти раз.
– полость Е залить 56–70 грамм масла М14В2 ГОСТ 12337-84, а затем подвести
воздух давлением 10,5 МПа при этом ротор пневмодвигателя и вала привода должны вращаться.
Вращение производить в течении пяти минут.
Техническая характеристика
1. Максимальное давление перед пневмодвигателем 1,5 МПа
2. Номинальная мощность при 1,2 МПа – 6,3 квт
3. Крутящий момент при номинальном режиме – 185 Н м
4. Частота вращения на номинальном режиме (3000+–300) мин⁻¹
5. Расход воздуха через пневмодвигатель – 0,9 м³/сек
ДП – XXXXXXXXX – 201X – XX
Тема дипломного проекта
Лит
Масса
Масштаб
38,9
11
Лист
Листов 1
Пневмостартер (7555-1026010Б5)
(Сборочный чертеж)
1 – XX XX XX
БНТУ г.Минск
Формат А1
Копировал
Изм. Лист
№ докум.
Подп.
Дата
Разраб.
Пров.
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
Перепомухина
Зуб. кор.
Перв. прим.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №


Муфта
Сталь 35 ГОСТ 380-71
Направляющая
Сталь 45 ГОСТ 1050-74
Корпусная часть
Сталь 35 ГОСТ 1050-74
Остальные кромки притупить r=0,5
Технические требования к сборному шву по ГОСТ 5264-80-С17.

ПРИЛОЖЕНИЕ С

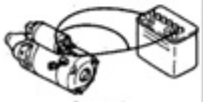
(справочное)

Пример листа анализа неисправностей



ПРИЛОЖЕНИЕ Т
(справочное)
Пример листа технологической карты

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
на диагностирование стартера BOSCH 0 001 108 203

Эскиз	Номер операции	Содержание операции	Технические условия	Оборудование	Приспособление и инструмент: Нормализованный	Приспособление и инструмент: Специализированный	Время, мин	Специальность рабочих	Разряд работы
	1	Установить автомобиль на пост. Исключить возможность самопроизвольного движения автомобиля	Автомобиль должен быть чистым			Упоры противооткатные	3	Слесарь по ремонту автомобилей	5
	2	Проверить состояние аккумуляторной батареи. При необходимости зарядить. Провести пробный запуск двигателя. Если стартер не может провернуть коленчатый вал двигателя перейти к пункту 3.	Аккумуляторная батарея должна быть заряжена для обеспечения стартера током	Мультиметр M8900 Вилка нагрузочная НВ-01			5		
	3	Проверить состояние контактов и клемм втягивающего реле стартера и надежность крепления соединительных проводов. При необходимости зачистить контакты и клеммы, подтянуть гайки крепления клемм. Выполнить пробный запуск двигателя стартером. Если после проведенных операций стартер не может провернуть коленчатый вал двигателя, перейти к пункту 4.	Клеммы должны быть чистыми, без следов окислов и нагара. Крепление клемм к контактам реле должно быть надежным.	Щетка металлическая Калибр 6-рядная	Ключи гаечные 10, 12 мм ГОСТ 2839-80Е		7		
	4	Снять стартер	Снятие стартера выполнять в соответствии с инструкцией по ремонту автомобиля	Подъемник Ravaglioli KPN306	Ключи гаечные 10, 12, 18, 20 мм ГОСТ 2839-80Е		20		
 Рисунок 1	5	Проверка работоспособности втягивающего реле на режиме включения (рисунок 1): - отсоединить провод питания втягивающего реле от клеммы «М» - соединить отрицательную клемму аккумулятора с «массой» (корпус стартера) и зажимом «М» - соединить положительную клемму аккумулятора с зажимом «S»	Тяговое реле должно работать и шестерня перемещаться наружу. Нельзя подавать напряжение в течение более десяти секунд	Аккумуляторная батарея 6СТ-60	Ключи гаечные 10, 12 мм ГОСТ 2839-80Е		5		
Рисунок 2	6	Проверка функции «удерживания» втягивающего реле (рисунок 2): - клемму «М» соединить с клеммой «-» АКБ - клемму «S» соединить с «+» АКБ - на корпус стартера подать «-» от АКБ и убрать «-» с клеммы «М»	Шестерня должна остаться во втянутом положении	То же			5		
	7	Проверка функции возврата шестерни включения стартера: отвести шестерню вручную и отпустить	После отпускания шестерня должна немедленно возвратиться				1		
Рисунок 3	8	Проверка рабочего тока стартера (рисунок 3): - закрепить стартер в тисках - отрицательную клемму АКБ соединить с корпусом стартера - большой верхний зажим соединить с клеммой «S» - от положительной клеммы АКБ кратковременно подать напряжение на зажим «S»	Напряжение подавать не более 10 секунд. При напряжении 11,5 В ток не должен превышать 60 А и скорость вращения вала стартера должна быть не более 6500 об/мин	Аккумуляторная батарея 6СТ-60 Верстак электрика ШП-17 Тиски слесарные Т-1 Мультиметр M8900	Ключи гаечные 10, 12 мм ГОСТ 2839-80Е		8		
	9	Проверка стартера на стенде: - установить стартер на стенд и подключить согласно схеме подключения - запустить стенд, нагружая стартер различными тормозными моментами - режим полного торможения: затормозить зубчатый венец стенда, включить стартер и замерить ток, напряжение и тормозной момент - режим холостого хода: вывести зубчатый венец стенда из зацепления с шестерней стартера - включить стартер и замерить потребляемый им ток и частоту вращения якоря стартера	Щетки стартера должны быть хорошо притерты к коллектору. Тормозные моменты 2, 6 и 10 Нм. Длительность включения стартера не более 5 секунд. Показания для режимов полного торможения и холостого хода сравнить с заявленными заводом-изготовителем	Стенд для проверки стартеров 3-250М-02			15		
	10	Установить стартер на автомобиль. Произвести пробный запуск двигателя. Снять автомобиль с поста.	Установку стартера выполнять в соответствии с инструкцией по ремонту автомобиля	Подъемник Ravaglioli KPN306	Ключи гаечные 10, 12, 18, 20 мм ГОСТ 2839-80Е		20		

ДП-301459/621-2015-04