

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ  
«ЛАНГЕПАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ  
РАБОТЫ**

по программе подготовки специалистов среднего звена  
в соответствии с Федеральным государственным образовательным  
стандартом среднего профессионального образования  
**по специальности**

**09.02.06 СЕТЕВОЕ И СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ**

СОГЛАСОВАНО

ПЦК информационных технологий

Протокол № 5

от « 16 » 01 2025 г.

Председатель ПЦК Ф.М.Никитина

ОДОБРЕНО

Методическим советом

Протокол № 3

от « 18 » 02 2025 г.

**Организация-разработчик:**

БУ «Лангепасский политехнический колледж»»

**Разработчик:**

Павлова В.В., преподаватель, БУ «Лангепасский политехнический колледж»

В методических рекомендациях описаны этапы прохождения государственной итоговой аттестации, методика выполнения выпускных квалификационных работ, даются методические рекомендации по использованию ГОСТов при оформлении текстовых и графических документов.

Методические рекомендации предназначены для обучающихся специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	
<b>1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ</b>	<b>4</b>
<b>2. ОФОРМЛЕНИЕ ТЕКСТОВОГО МАТЕРИАЛА</b>	<b>5</b>
<b>3. СТРУКТУРА ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ</b>	<b>6</b>
<b>4. ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ</b>	<b>7</b>
4.1 Обложка	7
4.2 Титульный лист	7
4.3 Заглавный лист	9
4.4 Общие требования	9
4.5 Нумерация страниц пояснительной записки	10
4.6 Нумерация разделов, подразделов, пунктов, подпунктов	10
4.7 Иллюстрации	11
4.8 Таблицы	11
4.9 Перечисления и примечания	13
4.10 Формулы и уравнения	13
4.11 Ссылки	14
4.12 Перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов	14
4.13 Список использованной литературы	14
4.14 Приложения	14
<b>5 ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b>	<b>15</b>
5.1 Общие требования	15
5.2 Основная надпись	17
5.3 Спецификация	18
5.4 Требования к графическому оформлению чертежей архитектурных решений зданий	20
5.5 Чертежи общего вида	22
5.6 Чертежи детали	22
5.7 Сборочный чертеж	23
5.8 Монтажный чертеж	24
5.9 Оформление графиков, схем	24
5.9.1 Графики	24
5.9.2 Схемы	25
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>26</b>
<b>Приложение А</b> Обложка.....	
<b>Приложение Б</b> Титульный лист.....	
<b>Приложение В</b> Лист содержания.....	
<b>Приложение Г</b> Код графической части.....	

## ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (далее - ФГОС) по программам среднего профессионального образования (далее - СПО) профессиональная образовательная организация, реализующая программы СПО, для оценки степени и уровня освоения обучающимся образовательных программ СПО должна обеспечивать процедуру проведения государственной итоговой аттестации (далее - ГИА).

Государственная итоговая аттестация включает подготовку и защиту выпускных квалификационных работ (далее – ВКР). Время, отводимое на её подготовку и защиту, определяется в соответствии с требованиями ФГОС. Необходимым условием допуска к ГИА является представление документов, подтверждающих освоение обучающимися компетенций при изучении теоретического материала и прохождении практики по каждому из основных видов профессиональной деятельности. ВКР призвана способствовать систематизации и закреплению знаний, обучающихся по специальности при решении конкретных задач, а также выяснению уровня подготовки выпускников к самостоятельной работе.

Настоящие методические указания определяют порядок выполнения и защиты ВКР, общие требования, предъявляемые к выпускной квалификационной работе и ее оценке, освещают последовательность подготовки, требования к структуре, содержанию и оформлению, определяют обязанности руководителя ВКР и обучающегося. Они являются обязательными для преподавателей и обучающихся, получающих среднее профессиональное образование по программам подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) бюджетное учреждение профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа-Югры «Лангепасский политехнический колледж» (далее - колледж).

Методические указания по организации выполнения и защиты ВКР, разработаны в соответствии с:

– Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (часть 5, статья 59);

– Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 ноября 2021 г. N 800 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования»;

Федеральными государственными образовательными стандартами по программам среднего профессионального образования;

– Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 июля 2015 г. N 06-846 «Методические рекомендации по организации выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена.

### 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ РАБОТЕ

В соответствии с ФГОС СПО выпускная квалификационная работа (далее - ВКР) является обязательной частью ГИА. ГИА включает подготовку и защиту ВКР (дипломной работы, дипломного проектов). Согласно ФГОС в учебном плане на подготовку и защиту ВКР по специальностям отводится шесть недель, из них на подготовку ВКР - четыре недели и на защиту ВКР - две недели.

Цель защиты ВКР - установление соответствия результатов освоения студентами образовательных программ СПО, соответствующим требованиям ФГОС СПО.

Подготовка и защита ВКР способствует систематизации, расширению освоенных во время обучения знаний по общепрофессиональным дисциплинам, профессиональным

модулям и закреплению знаний выпускника по профессии или специальности при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе конкретных задач, а также выяснению уровня подготовки выпускника к самостоятельной работе и направлены на проверку качества полученных обучающимся знаний и умений, сформированности общих и профессиональных компетенций, позволяющих решать профессиональные задачи.

Государственный экзамен по отдельной дисциплине определяет уровень освоения студентом материала, предусмотренного учебным планом, и охватывает минимальное содержание данной дисциплины, установленное соответствующим ФГОС СПО.

## **2.ОФОРМЛЕНИЕ ТЕКСТОВОГО МАТЕРИАЛА**

### **Курсовой проект**

По содержанию курсовой проект может носить конструкторский или технологический характер. По структуре курсовой проект состоит из пояснительной записки и практической части.

Пояснительная записка *курсового проекта конструкторского характера* включает в себя:

- введение, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формулируется цель;
- расчетную часть, содержащую расчеты по профилю специальности;
- описательную часть, в которой приводятся описание конструкции и принцип работы спроектированного изделия, выбор материалов, технологические особенности его изготовления;
- организационно-экономическую часть;
- заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов проекта;
- список использованных источников;
- приложения.

Пояснительная записка курсового проекта технологического характера включает в себя:

- введение, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формулируется цель;
- описание узла и детали, на которую разрабатывается технологический процесс;
- описание спроектированной оснастки, приспособлений и т.п.;
- организационно-экономическую часть;
- заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов проекта;
- список использованных источников;
- приложения.

Практическую часть курсового проекта представляют чертежами, схемами, графиками, диаграммами.

### **Дипломное проектирование**

Дипломное проектирование является завершающим, наиболее сложным этапом процесса обучения. При подготовке дипломного проекта студент должен показать свои способности и возможности решения реальных проблем, используя полученные за годы обучения знания.

Выполнение дипломного проекта предполагает консультационную помощь со стороны преподавателя и творческое развитие студентом тематики и разделов дипломного проекта.

Целями дипломного проектирования являются также:

- расширение знаний по определенному вопросу или направлению;
- систематизация знаний во взаимной увязке нескольких смежных дисциплин;
- отработка студентом навыков научно-исследовательской работы;
- более глубокое изучение студентом методов аналитической и проектной работы по формированию организационно-экономических систем.

Работа над дипломным проектом начинается с преддипломной практики, в процессе которой студенты получают темы дипломных проектов, разбираются в сути поставленных перед ними задач, уточняют исходные данные, собирают необходимый для проекта материал.

### 3. СТРУКТУРА ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Структура пояснительной записки (ПЗ) должна соответствовать заданию на дипломный (курсовой) проект (работу) (далее по тексту - проект).

**Ответственность за достоверность данных, представленных в ПЗ, и за ее соответствие настоящим требованиям несет студент.**

Материал пояснительной записки располагают в следующем порядке:

Таблица 2.1 – Последовательность расположения разделов в пояснительной записке

Курсовая работа, проект	Дипломный проект
Титульный лист	
Пояснительная записка	
Отзыв	Рецензия
---	Отзыв
ЗАДАНИЕ	
СОДЕРЖАНИЕ	
ПЕРЕЧЕНЬ ЛИСТОВ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ	
ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ И ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	
ВВЕДЕНИЕ	
Основная часть	
---	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
---	ОХРАНА ТРУДА И БЖ
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	
ПРИЛОЖЕНИЕ	

Перечень разделов основной части ПЗ подробно расписывается руководителем в задании на проект.

Объем ПЗ должен составлять:

- в курсовом проекте – не менее 20-40 листов машинописного текста;
- в дипломном проекте – не менее 50-100 листов машинописного текста.

ПЗ дипломного проекта брошюруется или переплетается в папку с твердым переплетом.

Для ПЗ курсового проекта допускаются обложка из чертежной бумаги или скоросшиватели разных типов.

**Объем ТО должен составлять:**

- в отчете по практике – не менее 10 листов машинописного текста

### 4. ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

#### 4.1 Обложка

Обложку выполняют на листах формата А4 (ГОСТ 2.301) по формам, в приложении А. В левом верхнем углу указывается фамилия, имя, отчество студента, специальность. Слова

«Дипломный проект» (или «Курсовой проект», «Отчет по практике») пишется по середине, внизу указывается год разработки.

#### 4.2 Титульный лист

Титульный лист является первым листом документа. Его выполняют на листах формата А4 (ГОСТ 2.301) по формам, в приложении Б. На титульном листе указывают наименование министерства и образовательного учреждения, шифр документа, «Дипломный проект» (или «Курсовой проект»), даты, инициалы и фамилии лиц, подписавших проект, а также год разработки.

Шифр документа состоит из:

	XXXX. XXXX. XX XXXX XX XX
1. аббревиатуры учебного заведения	—
2. кода формы подготовки	_____
3. кода специальности	_____
4. кода вида работы студента	_____
5. кода академической группы	_____
6. номера позиции детали в спецификации	_____
7. код документа	_____

#### Пример

Таблица 3.1 – Аббревиатура образовательного учреждения

Аббревиатура	Наименование образовательного учреждения
<b>ЛПК</b>	Лангепасский политехнический колледж

Таблица 3.2 – Код формы подготовки

Код	Форма подготовки
<b>О</b>	Очная
<b>З</b>	Заочная

Таблица 3.3 – Код специальности

230701	Прикладная информатика (по отраслям)
09.01.01	Наладчик аппаратного и программного обеспечения

Таблица 3.4 – Код вида работы

Код вида работы	Наименование вида работы
01	Дипломный проект(работа)
02	Курсовой проект (работа)
03	Практика для получения профессиональных первичных навыков
04	Практика по профилю специальности
05	Практика преддипломная
06	Практическая работа
07	Расчетно-графическая работа
08	Лабораторная работа
09	Контрольная работа

Таблица 3.5 – Код академической группы

Код группы	Наименование специальности
ИТ	230701 Прикладная информатика (по отраслям)

НП	230103.04 Наладчик аппаратного и программного обеспечения
----	-----------------------------------------------------------

Таблица 3.6 – Код документа

Код документа	Наименование документа	Дополнительные указания
<b>СБ</b>	Сборочный чертеж	В дополнение к техническому проекту
<b>ВО</b>	Чертеж общего вида	
<b>ГЧ</b>	Габаритный чертеж	
<b>МЭ</b>	Электромонтажный чертеж	
<b>МЧ</b>	Монтажный чертеж	
<b>По ГОСТ 2.701</b>	Схемы	Номенклатура различных видов схем установлена ГОСТ 2.701
	Спецификация	Спецификацию комплектов монтажных, сменных и запасных частей инструмента, принадлежностей и материалов, укладок, тары допускается не составлять, если изделия и материалы, входящие в комплект, указаны уже в спецификации изделия, для которого они предназначаются
<b>ВС</b>	Ведомость спецификаций	Ведомость спецификаций рекомендуется составлять на комплексы и сборочные единицы, имеющие две и более ступеней входимости составных частей и предназначенные для самостоятельной поставки. При передаче конструкторской документации предприятию-изготовителю составление ведомости спецификаций на эти изделия обязательно
<b>ТП</b>	Ведомость технического проекта	Ведомость технического проекта и пояснительную записку для сборочных единиц и комплектов не составляют, если они входят в состав более сложного изделия (например, в комплекс), на которое составлены эти документы, содержащие все необходимые сведения по входящим в них сборочным единицам и комплектам
<b>ПЗ</b>	Пояснительная записка (для ВКР и дипломного проектирования)	
<b>ТО</b>	Технический отчет	Технический отчет оформляется для следующих кодов работ: контрольная, лабораторная, расчетно-графическая, практическая работы, а также отчет по практикам

Допускается включать в буквенно-цифровое обозначение документа после номера специальности (специализации), через дефис, год выполнения проекта

**Пример**

ЛПК. 230701. 02. ИТ-12 00 ПЗ

**Первая и вторая группы** являются аббревиатурой «Лангепасский политехнический колледж» и кодом формы подготовки студента.

ЛПК – «Лангепасский политехнический колледж»;

О – очная форма подготовки;

З – заочная форма.

**Третья и четвертая группы** являются цифровым кодом специальности, по которой выполняется данный документ, и кодом работы студента.

09.01.01– шифр профессии «Наладчик аппаратного и программного обеспечения»;

01 - шифр дипломного проекта;

02 - шифр курсового проекта (работы).

**Пятая группа** является кодом группы.

15-27

**ИТ- сокращенное наименование специальности;**

12 – год поступления;

0 - номер группы на потоке;

**Шестая группа** – номер позиции детали в спецификации.

**Седьмая группа** – код документа.

ПЗ – пояснительная записка.

**Все группы обозначения разделяют промежутками, равными удвоенному промежутку между буквами (цифрами), и после первых двух групп ставят точки.**

#### **4.3 Заглавный лист**

Лист «СОДЕРЖАНИЕ» имеет основную надпись по форме 2, приложение В; слово «СОДЕРЖАНИЕ» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) прописными буквами 14 шрифтом, полужирный;

**наименования разделов, включенные в содержание, записывают прописными буквами, наименование подразделов - строчными буквами, начиная с прописной буквы;**

при необходимости «СОДЕРЖАНИЕ» продолжают на последующих листах с основной надписью по форме 2а;

в основной надписи в графе «Наименование» указывают тему проекта; переносы слов в содержании не допускаются.

#### **4.4 Общие требования**

Пояснительная записка оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105.

Страницы текста ПЗ проекта и включенные в него иллюстрации, таблицы и распечатки с ЭВМ должны соответствовать формату А4 (297x210) по ГОСТ 2.301. Допускается представлять иллюстрации, таблицы и распечатки с ЭВМ на листах формата А3.

Пояснительная записка выполняется в текстовом редакторе Word шрифтом Times New Roman Суг с высотой букв и цифр 14 через 1,0 интервала. Текст располагают на листе соблюдая следующие поля: верхнее – 1,5 см., нижнее - 3,0 см., левое - 2,5 см., правое - 1,5 см.

Вписывать в отпечатанный текст ПЗ отдельные слова, формулы, знаки допускается только черными чернилами или тушью.

Опечатки и графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрашиванием «штрихом» и нанесением на том же месте исправленного изображения.

Остальные правила оформления ПЗ равнозначны как для первого, так и для второго способов.

Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, название изделий и другие имена, собственные в ПЗ приводят на языке оригинала. Допускается транслитеровать имена собственные и приводить названия организаций в переводе на язык ПЗ с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия.

Сокращение русских слов и словосочетаний в ПЗ - по ГОСТ 7.12.

Заголовки структурных элементов ПЗ: разделов, глав основной части располагают в середине строки *без точки в конце* и печатают прописными буквами полужирным шрифтом, *не подчеркивая, с высотой букв и цифр №14. Сокращения в заголовках не допускаются.* Каждый структурный элемент (раздел, главу) начинают с новой страницы.

Заголовки подразделов и пунктов начинают с абзацного отступа и печатают с прописной буквы, *не подчеркивая, без точки в конце. Заголовки подразделов выполняют полужирным шрифтом с высотой букв и цифр №14.*

Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. *Переносы слов в заголовках не допускаются.*

Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала (одна свободная строка), при выполнении рукописным способом – 8 мм.

Пункты и подпункты основной части начинают писать (печатать) с абзацного отступа.

#### **4.5 Нумерация страниц пояснительной записки**

Страницы ПЗ нумеруют арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту ПЗ.

Титульный лист, отзыв, рецензия включаются в общую нумерацию страниц ПЗ. Номер страницы на указанных листах не проставляется.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, и распечатки с ЭВМ формата А4 включают в общую нумерацию страниц ПЗ, а формата А3 учитывают как одну единицу.

#### **4.6 Нумерация разделов, подразделов, пунктов**

Разделы, подразделы, пункты, подпункты ПЗ нумеруют арабскими цифрами.

Разделы ПЗ должны иметь порядковую нумерацию в пределах основной части ПЗ и обозначаться арабскими цифрами без точки, например, 1, 2, 3 и т.д.

Подразделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела. Номер пункта включает номер раздела, подраздела и порядковый номер пункта, разделенные точкой. Пример, 1.1, 1.2, 1.3 или 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т.д.

Если раздел имеет только один подраздел или подраздел только один пункт, то нумеровать подраздел (пункт) не следует.

#### **Пример.**

Нумерация пунктов первого раздела по тексту документа:

### **1 РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

1.1 Расчет производственной программы по ТО-1

1.2 Расчет производственной программы по ТО- 2

Нумерация пунктов второго раздела документа

### **2 РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ**

2.1 Расчет площади зоны ТО

2.2 Расчет площади зоны ТР

#### **4.7 Иллюстрации**

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в ПЗ непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, отделяя от текста пустой строкой сверху и снизу.

На все иллюстрации должны быть даны ссылки в ПЗ проекта.

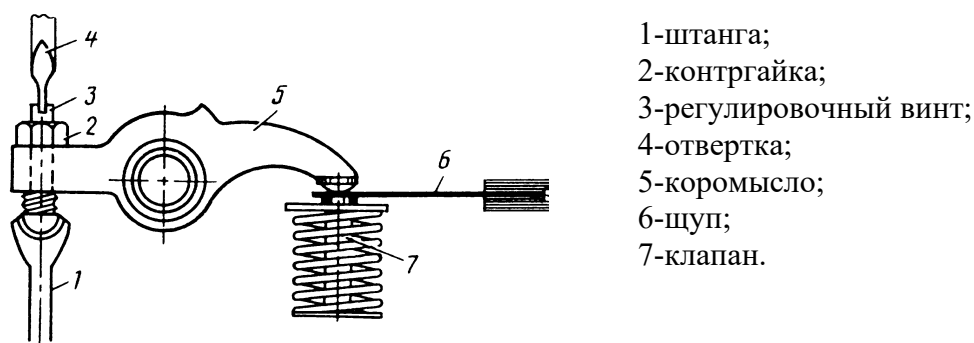
Иллюстрации должны иметь название, которое помещают под иллюстрацией центровым или флаговым (с красной строки) способом *без подчеркивания и точки в конце*.

При необходимости под названием (или сбоку) иллюстрации помещают поясняющие данные (подрисовочный текст).

Иллюстрация обозначается словом «Рисунок», которое помещают после поясняющих данных и нумеруют арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах раздела пояснительной записки после слова «Рисунок».

Если в ПЗ только одна иллюстрация, то она нумеруется, и под ней пишут слово «Рисунок 1».

Иллюстрацию следует выполнять на одной странице. Если иллюстрация не уместается на одной странице, можно переносить ее на другие страницы, при этом название иллюстрации помещают на первой странице, поясняющие данные - к каждой странице и под ними указывают «Рис., лист»



- 1-штанга;
- 2-контргайка;
- 3-регулирующий винт;
- 4-отвертка;
- 5-коромысло;
- 6-щуп;
- 7-клапан.

Рисунок 3 - Регулировка зазоров в газораспределительном механизме

Правила оформления графиков изложены в п. 4.9.

#### 4.8 Таблицы

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц в соответствии с рисунком 3.2.

Таблицы следует располагать в ПЗ непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице, отделяя от текста сверху и снизу пустой строкой (2-4 интервала).

На все таблицы должны быть ссылки в пояснительной записке.

Таблица \_\_\_\_\_ – \_\_\_\_\_  
 номер название таблицы



Рисунок 3.2 - Построение таблицы

Таблицы нумеруют арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах раздела ПЗ. Номер размещают в левом верхнем углу над тематическим заголовком таблицы после слова «Таблица».

Если в ПЗ одна таблица, ее нумеруют и пишут слово «Таблица 1.1».

При переносе таблицы на следующем листе повторяют головку таблицы и над ней указывают «Продолжение». Если в записке несколько таблиц, то после слова «Продолжение» указывают порядковый номер таблицы, например «Продолжение табл. 1.1».

Таблица обязательно должна иметь тематический заголовок, располагаемый центровым или флаговым (с красной строки) способом без подчеркивания. Точку в конце тематического заголовка не *ставят*.

### Пример

*От текста отступаем на один ENTER*

Таблица 3.7 - Удельная трудоемкость ТО и ремонта оборудования, чел. ч.

Вид ТО и ремонта	Работы		
	станочные	слесарные	прочие
<i>Механическое оборудование</i>			
Техническое обслуживание	0,1	0,75	---
Ремонт: текущий	2,0	4,0	0,1
средний	7,0	16,0	0,5
капитальный	10,0	23,0	2,0
<i>Электрическое оборудование</i>			
Техническое обслуживание	---	---	0,2
Ремонт: текущий	0,2	1,0	---
средний	1,0	5,0	1,0
капитальный	2,0	11,0	2,0

Головка таблицы содержит заголовки и подзаголовки (*не подчеркиваются, точки в конце не ставятся*) граф, указываемые в именительном падеже, и наименование боковика. Делить головку таблицы по диагонали *не допускается*.

*Отдельную графу «Единицы измерения» в таблицу не включают.*

Единицу измерения, общую для всех показателей таблицы, выносят в тематический заголовок. Например: «Нормы расхода смазочных материалов, л/100 л топлива».

Если цифровые данные в графах таблицы выражены в различных единицах физических величин, то их указывают в заголовке каждой графы или выносят в боковик.

Нумерацию строк таблицы дают только в том случае, если на них даются ссылки в тексте ПЗ.

Нумерацию строк пишут в боковике, *не выделяя отдельной графы*.

Числа, многозначные десятичные дроби в вертикальных графах таблицы делятся на классы и печатаются разряд под разрядом, например:

123' 456, 890  
-12' 345, 678  
1' 234, 500  
123, 456  
-12, 340  
1, 234

Таблицы, выносимые в графическую часть проекта, оформляются в соответствии с данными правилами.

## 4.9 Перечисления и примечания

Перечисления, при необходимости, могут быть приведены внутри разделов или пунктов. Перечисления следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами со скобкой, например: 1), 2), 3), т.д., печатать строчными буквами с абзацного отступа.

Примечания помещают в ПЗ при необходимости пояснения содержания текста, таблицы или иллюстрации и размещают их непосредственно после пункта, подпункта, таблицы, иллюстрации, к которым они относятся.

Слово «Примечание» печатают с прописной буквы с абзацного отступа в разрядку и не подчеркивая.

Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами с точкой, например:

Примечание.

---

Примечания:

1.

---

#### 4.10 Формулы и уравнения

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов приводят непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле шрифтом Times New Roman Cyr с высотой букв и цифр №14. Значение каждого символа числового коэффициента дают с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Уравнения и формулы отделяют от текста сверху и снизу пустой строкой.

Например: расчет расхода топлива  $Q_n$ , л/100 км, автомобилей осуществляют по уравнению

$$Q_n = N_s \frac{S}{100} (1 + D) + B \frac{W}{100} Q_{ne}, \quad (3.1)$$

где  $N_s$  - линейная норма расхода топлива на пробег, л/100км.;  
 $S$  - пробег автомобиля или автопоезда, км.;  
 $D$  - поправочный коэффициент к линейным нормам, в долях единицы;  
 $B$  - нормативный расход топлива на транспортную работу, л/100 т.км.;  
 $W$  - объем транспортной работы, т. Км.;  
 $Q$  - нормативный расход топлива на езду с грузом, л/ездка;  
 $n_e$  - число ездов с грузом.

Если уравнение не уместится в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (\*), деления (:), или других математических знаков.

Формулы нумеруют порядковой нумерацией в пределах раздела арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Если в ПЗ только одна формула или уравнение, их не нумеруют.

#### 4.11 Ссылка

Ссылка на источник указывается порядковым номером по списку источников, выделенным двумя квадратными скобками, например, [1], как в ПЗ, так и на листах графической части. Наряду с общим списком допускается приводить ссылки на источники в подстрочном примечании. Оформление ссылок по ГОСТ 7.1.

Ссылки на разделы, подразделы, подпункты, иллюстрации, таблицы, формулы, уравнения, перечисления, приложения следует указывать их порядковым номером, например: “... в разд. 4 “, “ ... по п. 3.3.4 “, “... в подпункте 2.3.4.1, перечисление 3 “, “... по формуле (3.1)“, “... в уравнении (2.3)“, “... на рис. 8“, “... в прил. А“.

Если в ПЗ одна иллюстрация, одна таблица, одна формула, одно уравнение, одно приложение, то в ссылках следует писать «на рисунке», «в таблице», «по формуле», «в уравнении», «в приложении».

#### **4.12 Перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов**

Перечень должен располагаться столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины, справа – их детальную расшифровку, через тире (-).

#### **4.13 Список использованной литературы**

Сведения об источниках располагают в порядке появления на них ссылок в тексте ПЗ, нумеруют арабскими цифрами с точкой. Исходные данные об источнике указывают в следующем порядке.

*Автор(ы) указаны на обложке источника:*

1. порядковый номер источника;
2. фамилия и инициалы автора (ов);
3. полное название книги;
4. город издания;
5. издательство;
6. год издания;
7. количество страниц.

**Пример** - Морисей Д. Целевое управление организацией.– М.: Советское радио, 1979. – 766 с.

*Автор(ы) не указаны на обложке источника:*

1. порядковый номер источника;
2. полное название книги;
3. фамилия и инициалы автора (ов);
4. город издания;
5. издательство;
6. год издания;
7. количество страниц.

**Пример** - Техническая эксплуатация автомобилей /Е.С. Кузнецова.- М.: Транспорт, 1990. – 325 с.

#### **4.14 Приложения**

Приложения оформляют как продолжение ПЗ на ее последующих страницах и располагают в порядке появления на них ссылок в тексте ПЗ.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь содержательный заголовок, напечатанный строчными буквами. Посередине строки над заголовком прописными буквами должно быть напечатано слово «Приложение».

Если в записке более одного приложения, то их обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с «А», за исключением букв Е, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ъ после слова «Приложение».

При необходимости текст приложений может быть разбит на разделы, пункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения.

Имеющиеся в тексте приложения иллюстрации, таблицы, формулы и уравнения нумеруются в пределах каждого приложения.

Перечисления и примечания в тексте приложения оформляют и нумеруют в соответствии с требованиями подраздела 3.8.

Если в качестве приложения используется документ, имеющий самостоятельное значение и оформляемый согласно требованиям к документу данного вида, его вкладывают в ПЗ без изменений в оригинале.

На титульном листе документа посередине верхней строки печатают слово «Приложение» и проставляют его обозначение, а страницы, на которых размещен документ, включают в общую нумерацию страниц пояснительной записки.

## 5. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 5.1 Общие требования

Графическая документация, входящая в состав проекта, должна выполняться на листах форматов в соответствии ГОСТ 2.301.

Число листов формата А1 в графической части должно быть:

в курсовом проекте – 1-2;

в дипломном проекте – 5-7.

*Форматы.* Для выполнения чертежей и других документов, предусмотренных стандартами на проектно-конструкторскую документацию всех отраслей промышленности и строительства, ГОСТ 2.301 установлены основные и дополнительные форматы. Обозначения и размеры сторон основных форматов следующие:

А0 - 841×1189;

А1 - 594×841;

А2 - 420×594;

А3 - 297×420;

А4 - 210×297.

*Масштабы* изображений установлены ГОСТ 2.302.

В зависимости от размеров, сложности и назначения изображения на чертежах можно выполнять в натуральную величину (масштаб 1:1) или в определенном масштабе уменьшения или увеличения.

Масштабы изображений на чертежах для всех отраслей промышленности и строительства выбирают из следующих рядов:

*масштабы уменьшения* - 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25;

1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:1000;

*натуральная величина* 0 - 1:1;

*масштабы увеличения* - 2:1; 2,5:1; 5:1; 4:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

При проектировании генеральных планов крупных объектов допускается применять масштабы 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:25000; 1:50000.

Независимо от масштаба изображения на чертеже всегда проставляют только действительные его размеры.

Масштаб обозначают в предназначенной для этого графе основной надписи по форме 1 по ГОСТ 2.104 на поле чертежа по типу А (1:2).

*Линии.* Наименование, правила начертания и основные назначения линий, применяемых на чертежах всех отраслей промышленности и строительства, установлены ГОСТ 2.303.

Толщину основной линии берут в пределах 0,5...1,4 мм в зависимости от размеров и сложности изображения и от формата чертежа. Толщина линий одного и того же типа должна быть на данном чертеже одинаковой для всех изображений, вычерчиваемых в одном и том же масштабе.

Стандарт устанавливает наименьшую толщину линий и наименьшее расстояние между смежными линиями в зависимости от формата чертежа.

Так, для формата А1 и форматов, больших А1, наименьшая толщина линий равна 0,3 мм, а наименьшее расстояние между линиями, выполненными тушью - 0,8 мм, карандашом -

1,0 мм. Соответственно для форматов, меньших А1, наименьшая толщина линий, выполненных тушью, - 0,2 мм, карандашом - 0,3 мм, а наименьшее расстояние между линиями - 0,8 мм. Эти условия необходимы для обеспечения качества копий чертежей.

Некоторые указания по обводке изображений на чертежах:

- длину штрихов в штриховых и штрихпунктирных линиях следует выбирать в зависимости от размеров изображения;

- штрихи в линии должны быть приблизительно одинаковой длины;

- промежутки между штрихами в каждой линии должны быть приблизительно одинаковыми;

- штрихпунктирные и штриховые линии должны пересекаться и заканчиваться штрихами;

- штрихпунктирные линии, применяемые в качестве центровых, следует заменять сплошными тонкими линиями, если диаметр окружности или размеры других геометрических фигур в изображении меньше 12 мм.

Для сложных разрезов и сечений допускается концы разомкнутой линии соединять тонкой штрихпунктирной линией.

*Чертежные шрифты.* Все надписи на чертежах и других технических документах выполняются чертежным шрифтом. Чертежные шрифты для технических документов всех отраслей промышленности и строительства установлены ГОСТ 2.304.

Таблица 4.1 - Основные параметры шрифта. Тип Б

Параметры шрифта	Размер, мм					
	2,5	3,5	5	7	10	14
<b>Прописные буквы</b>						
1. Высота прописных букв и цифр	2,5	3,5	5	7	10	14
2. Ширина букв И, И, Л, Н, Т, Ц, Б, В, К, О, Р, У, Ч, Ъ, Э, Я, П	1,5	2	3	4,2	6	8,4
3. Ширина букв Г, Е, З, С и цифр кроме 1 и 4	1,2	1,6	2,5	3,5	5	7
4. Ширина букв А, Д, М, Х, Ы, Ю	1,8	2,5	3,5	5	7	10
5. Ширина букв Ж, Ш, Щ, Ф, Ъ	2	2,8	4	5,6	8	11
6. Ширина цифр 1 и 4	0,70,9	1, 1,3	1,4 1,8	2, 2,5	2,8, 3,5	4 5
<b>Строчные буквы</b>						
1. Высота строчных букв, кроме б, в, д, р, у, ф	1,8	2,5	3,5	5	7	
2. Высота букв б, в, д, р, у, ф	2,5	3,5	5	7	10	14
3. Ширина букв, кроме ж, т, ф, ш, щ, м, ы, ю	1,25	1,75	2,5	3,5	5	7
4. Ширина букв ж, т, ф, ш, щ, м	1,8	2,5	3,5	5	7	10
5. Ширина букв ы, ю	2	2,8	4	5,6	8	11,2
Толщина линий шрифта	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4
Расстояние между буквами	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8
Минимальный шаг строк	4	6	8,5	12	17	24
Расстояние между словами	не менее ширины букв текста					

Лист графической части оформляется рамкой, линии которой должны отстоять от левой стороны формата на 20 мм, от трех других сторон - на 5 мм. В правом нижнем углу рамки располагается основная надпись по ГОСТ 2.104. На листах формата А4 основную надпись размещают только вдоль короткой стороны.

Чертежи конструкторской документации обводятся карандашом или черной тушью. Схемы, графики, цифровой материал таблиц допускается выполнять цветной тушью. Все

надписи, наносимые на поле формата, должны выполняться чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304.

Каждый лист графической части должен иметь название, располагаемое по центру строки *без точки в конце*. Название пишут с прописной буквы, жирным шрифтом *не подчеркивая с высотой букв и цифр, единой для всей графической части*. Сокращения и переносы в заголовках не допускаются.

## 5.2 Основная надпись

На всех листах графических документов проекта выполняют основную надпись по форме 1, в соответствии ГОСТ 2.104.

Заполнение основной надписи графических и текстовых документов осуществляется чертежным шрифтом 3,5 или 5, строчными буквами. Первая буква начала надписи в графе должна быть заглавной. Записи располагаются посередине графы.

В графах основной надписи указывают:

графа 1 – наименование изделия или его составной части: название структурного элемента (главы), графика, схемы, планировочного решения. Если наименование состоит из двух или более слов, на первом месте записывается имя существительное, например: «Кран электрический»;

графа 2 – шифр работы;

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

графа 4 – литера, присвоенная документу, П - проект;

графа 5 – масса изделия в килограммах без указания единиц измерения;

графа 6 – масштаб в соответствии с ГОСТ 2.302;

графа 7 – порядковый номер листа (на документах состоящих из одного листа, графа не заполняется);

графа 8 – общее количество листов документа (графа заполняется только на первом листе);

графа 9 – аббревиатура образовательного учреждения, код академической группы;

графа 10 – характер работы, выполняемый лицом, подписывающим документ.

Свободную строку заполняют по усмотрению разработчиков;

графа 11 – фамилии;

графа 12 – подписи лиц;

графа 13 – дата подписания документа.

## 5.3 Спецификация

Спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 на каждую сборочную единицу, комплекс и комплект по формам 1 и 1а ГОСТ 2.108. Листы спецификации к графической части проекта помещают в конце пояснительной записки, в виде приложения.

Если на листе графической документации есть свободное место, то спецификацию располагают над основной надписью. Спецификация состоит из разделов, которые записывают в графе «Наименование» в следующем порядке, при этом названия разделов подчеркивают:

документация;

комплексы;

сборочные единицы;

детали;

стандартные изделия;

прочие изделия;

материалы;

комплекты.

Заполнение разделов спецификации производится в следующем порядке:

в раздел «Документация» выносят документы, составляющие основной комплект конструкторских документов специфицируемого изделия (сборочный чертеж, монтажный чертеж, схемы, технические условия и т.д.);

в раздел «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали» вносят комплексы, сборочные единицы и детали специфицируемого изделия;

в раздел «Стандартные изделия» записывают изделия, выпускаемые в соответствии со стандартами. В пределах каждой категории стандартов запись производят по группам изделий, объединяемых по функциональному назначению (например, крепежные изделия), в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименования изделий;

в раздел «Прочие изделия» вносят изделия, применяемые по каталогам, прейскурантам, за исключением стандартных изделий.

Запись производят по однородным группам, в пределах каждой группы - в алфавитном порядке по возрастанию основных параметров или размеров изделия;

в раздел «Материалы» вносят материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие. Материалы записываются по видам в следующей последовательности – от металлов к не металлическим материалам. В пределах каждого вида материалы записываются в алфавитном порядке наименований, а в пределах каждого наименования - по возрастанию размеров или других технических параметров. В разделе «Материалы» не заносят лаки, краски, смазки, припой, т.е. материалы, количество которых не может быть определено конструктором по размерам изделия;

в раздел «Комплекты» записывают комплекты, непосредственно входящие в изделие, например, комплект запасных частей, комплект инструментов и приспособлений и т.д.

Графы спецификации заполняются следующим образом:

а) в графе «Формат» записывают форматы документов, обозначения которых заносят в графу «Обозначение». Если документ выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе проставляют «звездочку», а в графе «Примечание» перечисляют все форматы в порядке их увеличения. Для документов, записанных в разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия», «Материалы», графу не заполняют. Для деталей, на которые отсутствуют чертежи, в графе указывают - БЧ (без чертежа);

б) графа «Зона» в учебных чертежах не заполняется;

в) в графе «Поз» указывают порядковые номера составных частей изделия в последовательности их записи в спецификации.

Для разделов «Документация» и «Комплекты» графу не заполняют;

г) в графе «Обозначение» указывают:

в разделе «Документация» - обозначение записываемых документов;

в разделах «Комплексы», «Обычные единицы», «Детали» и «Комплекты» обозначение основных конструкторских документов на записываемые в эти разделы изделия;

в разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы» графу не заполняют;

д) в графе «Наименование» указывают:

в разделе «Документация» указывают только наименование документов, например, «Сборочный чертеж», «Габаритный чертеж», «Пояснительная записка» и т. д.;

в разделах «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали» и «Комплекты» указывают наименование изделий в соответствии с основной надписью на конструкторских документах этих изделий. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, указывают наименование, материал и габаритные размеры;

в разделе «Стандартные изделия» - наименования и обозначения изделий в соответствии со стандартами на эти изделия;

в разделе «Прочие изделия» - наименование и условные обозначения изделий в соответствии с документами на их поставку (каталоги, прейскуранты и др.) с указанием обозначения этих документов;

в разделе «Материалы» - обозначение материалов, установленные в стандартах или технических условиях на эти материалы;

е) в графе «Кол.» указывают количество каждой составной части изделия на одно специфицируемое изделие.

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

В разделе «Документация» графу не заполняют;

ж) в графе «Примечание» указывают дополнительные сведения по специфицируемому изделию.

После каждого раздела спецификации допускается оставлять несколько свободных строк для дополнительных записей.

#### **5.4 Требования к графическому оформлению чертежей архитектурных решений зданий**

Все рабочие чертежи архитектурных решений зданий и сооружений выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1501 «Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей» и требованиями п. 4.1.

На первом листе располагается генеральный план предприятия, таблица показателей генплана, экспликация зданий и сооружений, условные обозначения. Для указанной ориентации зданий по отношению к господствующему ветру (зимнего периода) данного района строится роза ветров.

В соответствии с ГОСТ 21.508 генеральный план выполняется в масштабах 1:5000; 1:2000; 1:1000 и 1:500.

На генеральном плане (первый лист для спец. 190604) наносятся все здания и сооружения с размером по контуру, пути движения транспорта, расстояния между зданиями, размещение открытых площадок для хранения автомобилей с размерами данных площадок и размерами проездов между ними. К условным обозначениям наносится озеленение - в виде газонов, кустарников и деревьев. Размеры таблиц показателей генплана и эксплуатации зданий и сооружений приведены ниже.

Таблица 4.2 - Показатели генерального плана

№ п. п.	Наименование	Измерения	Количество	Прим.
10	80	10	20	15-20

Таблица 4.3 - Экспликация зданий и сооружений

№ п. п.	Наименование зданий и сооружений	Площадь м <sup>2</sup>	Количество	Прим.
10	80	20	30	8 - 15

К показателям генерального плана относятся:

1. Площадь территории, га.
2. Площадь застройки, м<sup>2</sup>.
3. Плотность застройки, %.
4. Площадь озеленения, м<sup>2</sup>.
5. Протяженность дорог с твердым покрытием, км.
6. Протяженность ограждения, п.м.
7. Площадь асфальто-бетонных, бетонных покрытий, м<sup>2</sup>.

При проектировании многоэтажного здания изображают план производственного этажа и план стоянки (в многоэтажных гаражах).

б) поперечный разрез по окну и воротам в масштабе 1:600; 1:200; допускаемый - 1:100; 1:50;

- в) продольный разрез здания в масштабе плана;
- г) экспликации помещений с указанием площади помещений и группы пожароопасности ГОСТР 21.1501, табл. 4.4;
- д) ведомость проемов ворот и дверей, табл. 4.5.

Таблица 4.4 - Экспликация помещений

Номер по плану	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Категория производств по взрывоопасности	Прим.
10	80	20	30	8 - 40

**Планы (ГОСТР 21.1501).** На планах этажей должны быть показаны все конструктивные элементы, попадающие в горизонтальное сечение на уровне дверей и нижнего яруса окон: колонны, стены, перегородки, лестницы, лифтовые шахты, ворота, двери, окна, а также проемы, ведущие в подвал или на нижний этаж площадки с отметкой пола менее 2 м, въездные пандусы, ведущие к воротам (с отм. – 0,150 на отм. 0,000).

На планы наносятся оси рельсовых путей (включая подкрановые) и монорельсов, грузоподъемность грузоподъемных установок, контуры площадок и антресолей, расположенных на высоте более 2 м (пунктирной линией), оси вертикальных связей между колоннами (штрихпунктирной линией), отметки полов при условии, что имеются перепады полов. Заполнение оконных проемов обозначается на планах третьей линией между наружной и внутренней поверхностями стен.

На планах указываются наименования помещений или технологических участков. Допускается приводить наименования помещений в экспликации с нумерацией помещений на плане. Номера помещений и участков проставляют на плане в кружках диаметром 7 – 8 мм или овалах.

На планах вспомогательных зданий и помещений показывают гардеробные шкафы и санитарно-техническое оборудование.

На планах производственных цехов должны быть показаны внутрицеховые санузлы и комнаты отдыха.

По внешнему контуру планов должны быть даны три ряда размерных линий (три «цепочки»).

На первой линии указываются размеры проемов и простенков. Эта линия располагается на расстоянии 10-15 мм от контура стен и не должна пересекать выступающих частей здания.

На второй линии обозначаются размеры между разбивочными осями колонн и касательных стен.

На третьей линии указываются общие размеры между разбивочными осями наружных стен здания.

Для плана производственного здания с панельными стенами можно на первой размерной линии указать шаг колонн, а на второй – пролет.

Первую и вторую размерную линии можно выполнять только для характерного повторяющегося участка.

За третьей размерной линией располагаются буквенные и цифровые обозначения маркировки разбивочных осей колонн и капитальных стен. *По горизонтальной принято указывать слева направо цифровые обозначения, а по вертикальной снизу вверх буквенные значения.* Буквы для маркировки употребляют русские заглавные.

Внутри планов вспомогательных помещений должны быть проставлены размеры отдельных помещений по их глубине и ширине. На планах вспомогательных помещений проставляются их площади в м<sup>2</sup>.

На планах должна быть показана толщина стен и перегородок, привязка стен и колонн к разбивочным осям.

**Разрезы.** На разрезах должны быть указаны только конструкции, попадающие в плоскость сечения или находящиеся непосредственно за плоскостью сечения: фундаменты, фундаментные балки, колонны, стены (с разбивкой на панели), покрытия и перекрытия; фонари, площадки, лестницы, подкрановые балки, монорельсы, габариты кранов.

В продольных разрезах допускается показывать только фундаменты крайних колонн.

На разрезах должны быть показаны отметки, въездные пандусы, подвалы, тоннели, переходные галереи.

Вне зависимости от числа слоев пол на грунте, пол на перекрытии и кровля изображаются одной сплошной линией. Заполнение оконных проемов обозначается на разрезах третьей линией между наружной и внутренней поверхностью стен.

На расстоянии 1,5 см слева от разреза должна быть дана линия вертикальных размеров проемов и стен от отметки уровня пола до верха карниза или парапета. Далее располагается размерная линия отметок спланированной площади строительства, уровня пола первого этажа (принимается за +0,00), верха оконных и дверных проемов, верха карниза или парапета, верхних граней покрытия и фонарей, а также уровня подошвы фундаментов.

Под разрезами располагаются две размерные линии:

первая - между разбивочными осями колонн и капитальных стен, вторая - между разбивочными осями наружных стен. Под размерными линиями располагается маркировка разбивочных осей, соответственно принятая на плане. Внутри чертежа разреза должны быть указаны размеры высот помещений, числовые отметки уровней полов, низа несущих конструкций покрытия, уровня подкрановых путей и всех промежуточных площадок.

На разрезах надо указывать толщину стен и размеры от разбивочных осей до граней стен, а также должна быть дана привязка колонн каркаса к разбивочным осям.

## **5.5 Чертежи общего вида**

Чертежи общего вида являются проектной документацией и служат исходным документом для выполнения рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей изделий. Выполняют чертеж общего вида в соответствии ГОСТ 2.109 «ЕСКД. Основные требования к чертежам» и ГОСТ 2.305. «ЕСКД. Изображения, виды, разрезы, сечения».

Чертеж общего вида должен содержать изображения изделия с его видами, разрезами и сечениями, а также текстовую часть и надписи, необходимые для понимания конструкции всех частей изделия, их взаимодействия и принципа его работы.

Данные о составе изделия заносятся в таблицу, называемую перечнем и выполняемую по форме спецификации (ГОСТ 2.108), исключая графы «Формат» и «Зона». Таблицу размещают на первом листе чертежа изделия, или на отдельных листах формата А4 в качестве последующих листов чертежа общего вида.

## **5.6 Чертеж детали**

Чертеж деталей выполняют в соответствии с ГОСТ 2.109.

Чертежи деталей должны содержать все данные для изготовления деталей, размеры, предельные отклонения, обозначения на термообработку, окраску и другие данные, которым должна соответствовать деталь перед сборкой.

Исключение составляют те элементы деталей, которые получают в результате обработки в процессе сборки или после нее. Для них все данные указывают на сборочном чертеже.

На каждом чертеже помещают основную надпись, заполняемую в соответствии с пунктом 2.

Рабочие чертежи допускается не выпускать на:

детали, изготавливаемые из фасонного или сортового материала отрезкой под прямым углом и из листового материала отрезкой по окружности или прямоугольнику без последующей обработки;

детали неразъемных соединений, если конструкция такой детали определяется размерами, указанными на сборочном чертеже;

детали, форма и размеры которых устанавливаются по месту.

Данные для изготовления деталей, на которые не выпускают чертежи, указывают на сборочных чертежах и в спецификации.

На чертежах деталей и в спецификации условные обозначения материала должны соответствовать обозначениям, установленным стандартом на материал. Обозначение материала должно содержать наименование материала, марку, номер стандарта или технических условий, например, Сталь 45 ГОСТ 1050-88.

### **5.7 Сборочный чертеж**

Сборочный чертеж является рабочим документом и выпускается только для сборочных единиц, например, станок для балансировки колес автомобиля. Основные требования к выполнению рабочих чертежей установлены ГОСТ 2.109.

Сборочный чертеж должен содержать:

минимум изображений сборочной единицы, дающих полное представление о положении и связи ее составных частей;

размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, выполняемые по данному сборочному чертежу;

указания о способе соединения частей соединений;

номера позиций составных частей изделия;

основные характеристики изделия;

габаритные, установочные, присоединительные (посадочные) размеры, при необходимости координаты центра тяжести.

На сборочном чертеже допускается:

изображать части изделия в крайнем положении тонкими штрих-пунктирными линиями;

не указывать: фаски, скругления, проточки, углубления, выступы, накатки, насечки, оплетки, зазоры между стержнем и отверстием, надписи на таблицах, планках, крышках и т.д.

Изделия из прозрачного материала изображают как непрозрачные. Допускается составные части изделия и его элементы, расположенные за прозрачными предметами, изображать как видимые, например, стрелки и шкалы приборов.

На разрезах изображают не рассеченными составные части изделий, на которые оформлены самостоятельные сборочные чертежи. Типовые, покупные и другие детали изображают внешними очертаниями.

На сборочных чертежах, включающих изображения нескольких одинаковых составных частей (колес, приборов), допускается выполнять полное изображение одной составной части, а изображения остальных - упрощенно в виде внешних очертаний.

Сварное, паяное, клееное изделие из однородного материала в сборе с другими изделиями в разрезах и сечениях штрихуют в одну сторону, изображая границы между деталями изделия сплошными основными линиями.

На сборочных чертежах изделий, включающих детали на которые не выпускаются рабочие чертежи, на изображении или в технических требованиях чертежа приводят дополнительные данные к сведениям, указанным в спецификации (шероховатость, отклонение формы и т.д.).

На сборочном чертеже все составные части изделия нумеруются в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации. Номера позиций присваивают всем составным частям изделия, т.е. сборочным единицам, деталям, стандартным изделиям и материалам.

Нанесение номеров позиций выполняют по принципу сквозной нумерации. Порядок нумерации составных частей изделия следующий: вначале обозначают сборочные единицы изделия, затем его детали, далее стандартные изделия и в последнюю очередь материалы.

Номера позиций располагаются параллельно основной надписи чертежа на полках линий-выносок, вне контура изображения, и группируются в колонку или строчку по возможности на одной линии.

Допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций для группы крепежных деталей, относящихся к одному и тому же месту крепления. В этих случаях линию-выноску проводят от изображения составной части, номер которой указывают первым.

Шрифт номеров позиций должен быть на один - два размера больше шрифта, принятого для размерных чисел данного чертежа.

## **5.8 Монтажный чертеж**

Монтажный чертеж является рабочим документом и выпускается на изделия, монтируемые на одном определенном месте (устройстве, объекте, фундаменте) или на нескольких различных местах, а также в тех случаях, когда необходимо показать соединение составных частей комплекса между собой на месте эксплуатации.

Монтажный чертеж должен содержать: изображение монтируемого изделия, изображение изделий, применяемых при монтаже, а также полное и частичное изображение устройства (конструкции, фундамента), к которому изделие крепится; установочные и присоединительные размеры с предельными отклонениями; перечень составных частей, необходимых для монтажа; технические требования к монтажу изделия.

Монтируемое изделие изображают на чертеже упрощенно, показывая его внешние очертания, при помощи сплошных основных линий; подробно показывают элементы конструкции, необходимые для правильного монтажа изделия.

Устройство, к которому крепится монтируемое изделие, изображают упрощенно сплошными тонкими линиями. Перечень составных частей, необходимых для монтажа, выполняется по форме спецификации и размещается над основной надписью.

## **5.9 Оформление графиков и схем**

### **5.9.1 Графики**

К графикам (диаграммам) относятся документы, содержащие в зависимости от их назначения соответствующие данные (параметры и величины) в виде графиков и диаграмм.

Графики могут выпускаться на всех стадиях проектирования и изготовления изделия. По ГОСТ 2.102 они относятся к прочим документам и имеют шрифт «Д». Выполняются графики по правилам выполнения чертежей. Допускается применение черной и цветной туши.

Графики снабжаются координатной сеткой. Расстояние между соседними линиями сетки не менее 5 мм. Толщина линий сетки равна половине толщины линий координатных осей, которые вычерчиваются сплошными основными линиями без стрелок на концах.

Числовые значения масштаба шкал осей под графиком пишут только при наличии координатной сетки. Надписи и числа на графиках выполняют чертежным шрифтом 5 или 7.

Запись обозначений и единиц измерения выполняют у концов координатных осей, или единицы измерения записывают под графиком.

Кривая графика вычерчивается только при помощи чертежных инструментов. Толщина линий кривых должна быть примерно вдвое больше линий координатной сетки.

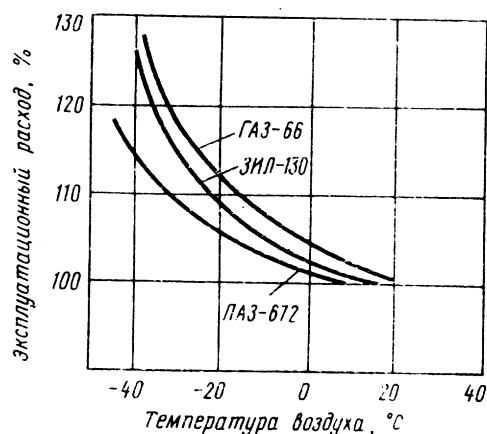


Рисунок 4.1 - Влияние температуры окружающего воздуха на топливную экономичность автомобилей при скорости 50 км/час

Надписи, относящиеся к кривым и точкам графика, наносят в разрыве координатной сетки. Длинные надписи следует заменять обозначениями, а их расшифровку приводить под графиком.

Без сетки допускаются графики, на осях координат которых нет числовых значений, и которые поясняют лишь принципиальную картину изменения состояния.

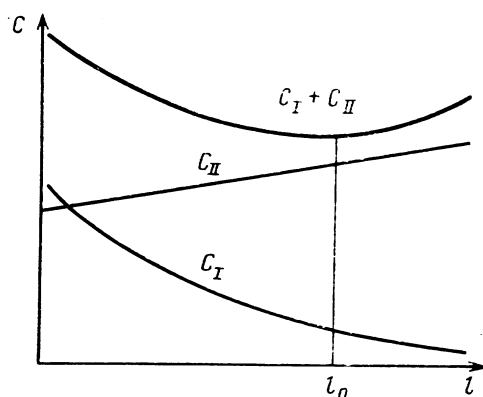


Рисунок 4.2 - Определение периодичности ТО технико-экономическим методом

На одном листе допускается выполнять несколько графиков с соответствующими заголовками. В заголовках и в надписях под графиком допускается прямой чертежный шрифт.

Переносы слов в заголовках на листах графической части дипломного проекта не допускается.

### 5.9.2 Схемы

Схемы выпускаются на всех стадиях проектирования и изготовления изделия для сборочных единиц, комплексов и комплектов. Схемам присваивается шрифт по ГОСТ 2.701. Общие требования к схемам содержатся в следующих стандартах: ГОСТ 2.721, ГОСТ 2.770, ГОСТ 2.780, ГОСТ 2.782.

Чтобы правильно читать схемы, понять принцип действия устройства и взаимосвязь между элементами, их строят согласно следующих требований:

а) формы всех знаков элементов различных систем выполняют согласно стандартам ЕСКД;

б) условные обозначения элементов в принципиальных схемах располагают так, чтобы обеспечить соединение этих элементов между собой кратчайшими линиями связи и с минимумом их пересечений;

в) перечень элементов схемы размещают над основной надписью; расстояние между перечнем элементов и основной надписью должно быть не менее 20 мм; продолжение перечня помещают слева от основной надписи, повторяя головку таблицы. Форма перечня по ГОСТ 2.704.

Допускается на одном листе выполнять схемы двух или трех типов, выпущенные на одно изделие. Наименование объединенного документа определяется видом и типом схем, например, схемы электрическая принципиальная и соединений. На таком типе схемы составляется общий перечень элементов.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. ГОСТ 2.004-88. ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах ЭВМ.
2. ГОСТ 2.103-68. ЕСКД. Стадии разработки.
3. ГОСТ 2.104-68. ЕСКД. Основные надписи.
4. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
5. ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы
6. ГОСТ 2.109-73. ЕСКД. Основные требования к чертежам.
7. ГОСТ 2.119-73. ЕСКД. Эскизный проект.
8. ГОСТ 2.120-73. ЕСКД. Технический проект.
9. ГОСТ 2.301-68. ЕСКД. Форматы.
10. ГОСТ 2.601-95. ЕСКД. Эксплуатационные документы.
11. ГОСТ 2.602-95. ЕСКД. Ремонтные документы.
12. Дегтярев С.И., Дрюккер В.М., Исупова Н.И., Нуждина Н.И. Единые требования к содержанию и оформлению курсовых и дипломных проектов.- М.: УМК по горному, нефтяному и энергетическому образованию, 2003.- 52 с.