



Министерство образования и молодежной политики
Свердловской области

Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение Свердловской области
«Екатеринбургский техникум химического машиностроения»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Составлены для студентов профессий/специальностей:

- 13.01.10 – Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям);
- 15.01.05 – Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки));
- 15.01.26 – Токарь-универсал;
- 15.02.08 – Технология машиностроения;
- 23.01.03 – Автомеханик.

Автор:
Преподаватель Бугина А.С.

Екатеринбург
2021

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	4
3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.....	5
4 ПОСТРОЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.....	9
5 ИЗЛОЖЕНИЕ ТЕКСТА ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.....	12
6 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ.....	22
7 ОБЩИЕ НОРМЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ.....	24
8 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ.....	31
9 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ.....	43
10 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ (ПО ГОСТ 21.501-93): ВЫПОЛНЕНИЕ ПЛАНА ЗДАНИЯ.....	50
11 ПРАВИЛА СОЗДАНИЯ ПРЕЗЕНТАЦИИ К ВКР.....	53
ПРИЛОЖЕНИЕ А Пример оформления титульного листа КП.....	55
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Пример оформления титульного листа ВКР.....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ В Пример оформления содержания.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Пример оформления списка использованных источников.	58
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Пример выполнения рисунка в пояснительной записке.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Пример оформления пояснительной записки.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Кодовые обозначения индекса документов.....	61

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящее методическое пособие соответствует ГОСТ 2.105 и ГОСТ 2.106 и устанавливает общие требования к оформлению и выполнению пояснительной записки к курсовым проектам и выпускной квалификационной работы студентов профессий/специальностей:

13.01.10 – Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям);

15.01.05 – Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки));

15.01.26 – Токарь-универсал;

15.02.08 – Технология машиностроения;

23.01.03 – Автомеханик, а также требования к оформлению графических документов курсовых проектов и выпускной квалификационной работы в соответствии с действующими стандартами.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В методическом пособии использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.004-68 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ

ГОСТ 2.053-2006 Единая система конструкторской документации. Электронная структура изделия. Общие положения

ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы

ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам

ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы

ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные

ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц

ГОСТ 2.321-84 ЕСКД. Обозначения буквенные

ГОСТ 6.30-97 УСД. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документа.

ГОСТ 7.32-91 Система стандартов по информации, библиотечному, издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

ГОСТ 8.417-81 ГСИ. Единицы физических величин

ГОСТ 13.1.002-80 Репрография. Микрография. Документы для съемки. Общие требования и нормы.

ГОСТ 21.101-97; СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.

ГОСТ 21.501-2011. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

3.1 Пояснительная записка, обозначение по ГОСТ 2.106 - ПЗ, должна быть написана четко и содержать описательную и расчетную части проекта. ПЗ должна быть краткой. В выпускной квалификационной работе объем записки рекомендуется: в пределах 30-60 страниц машинописного текста для специальностей, 15-20 страниц для профессий. В курсовых проектах: 25-35 страниц для специальностей.

3.2 Оригинал ПЗ выполняют с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ (ГОСТ 2.004).

Вписывать в машинописный текст отдельные слова, формулы, условные знаки рукописным способом, а также выполнять иллюстрации следует черными чернилами, пастой или тушью.

3.3 ПЗ выполняют на бумаге белого цвета формата А4 294x210 мм. При необходимости отдельные листы могут быть выполнены на форматах А3, А4х3 и др. (ГОСТ 2.301). Допускается использование отдельных листов тех же форматов миллиметровой бумаги и кальки (с подкладкой чистого листа) - для выполнения таблиц, схем, чертежей и др.

3.4 ПЗ выполняют на формах, установленных ГОСТ 2.106. Форма 9 для первого (заглавного) листа, а форма 9а для последующих листов, как показано на рисунке 1. Толщина линий рамки 0,3 - 0,4 мм.

3.5 Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк 5 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней стороны рамки должно быть 10 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом 1,25 см.

3.6 Описки, опечатки и графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным или рукописным способом, соответственно. Повреждения листов, помарки и следы не полностью удаленного

прежнего текста (графики) не допускаются.

3.7 На каждом листе (странице) ПЗ выполняется основная надпись по ГОСТ 2.104 или ГОСТ 21. 101. Дополнительные графы к основной надписи в курсовых и дипломных проектах допускается не заполнять. Основная надпись на втором листе ПЗ (Содержание) выполняется по форме 2, как показано в приложении В и на рисунке 2, на последующих листах по форме 2а, как на рисунке 3.

Нумерация листов пояснительной записки и приложений, входящих в ее состав, должна быть сквозной.

Расположение основной надписи для листов ПЗ формата больше А4 показано на рисунке 4. Такие листы необходимо складывать гармошкой так, чтобы номер листа был сверху, как на рисунке 5.

При заполнении основной надписи рекомендуется следующие размеры шрифтов чертежных: обозначение документа (шифр), УПК и группа - шрифт №7; тема проекта - шрифты №3,5; №5 или №7 прописными буквами; остальное шрифт №3,5 или меньше.

Литера для выпускной квалификационной работы - ВКР, для курсового проекта - КП.

3.8 Для размещения утверждающих и согласующих подписей ко всему проекту составляет титульный лист. Пример заполнения титульного листа КП приведен в приложении А.

3.9 Пример заполнения заглавного листа ВКР приведен в приложении Б. Наименование темы проекта, указанное на титульном листе, должно в точности повторяться в основных надписях заглавного листа, чертежей и в тексте ПЗ.

3.10 Сокращенное обозначение документа (шифр) выполняется по следующей схеме:

ВКР 15.02.08.447.04.00.00 ПЗ

- характер задания (КП, ВКР);
- шифр профессии/специальности;
- учебная группа (три цифры);

- номер задания – двузначный (номер варианта);
- номер листа сборочной единицы;
- номер листа рабочего чертежа детали;
- индекс документа для чертежей и схем по соответствующим ГОСТам.

3.11 Пояснительная записка к ВКР оформляется в твердой папке, а для курсовых проектов - мягкий переплет.

3.12 Комплектация ПЗ в такой последовательности:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- рецензия;
- отзыв;
- лист нормоконтроля;
- содержание;
- введение ко всей записке;
- текст записки по разделам;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

3.13 Оформление ПЗ на компьютере. При оформлении ПЗ на компьютере требования к пояснительной записке не изменяются. Текст выполняется 14 или 12 размером шрифта «Times New Roman», междустрочный интервал – 1,5 строки, черным цветом с соблюдением нормативных требований по оформлению текстовых документов, абзац – 1,25 см, текст выравнивается по ширине. Титульный лист ПЗ ВКР и КП допускается выполнять на писчей бумаге (пример выполнения в приложении А, Б).

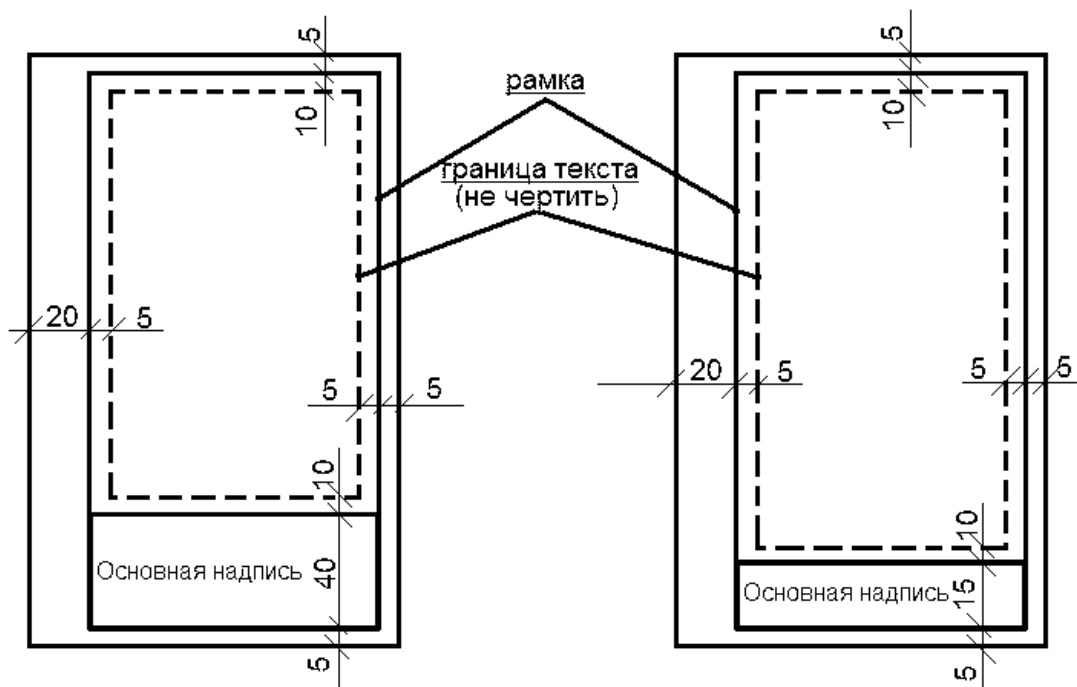


Рисунок 1 – Формы 9 и 9а

185

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разработ					Лист	Лист	Листов
Проб							
Рецензент							
Н. контр.							
Утв.							

5 × 8 = 40

Рисунок 2 – Основная надпись, форма 2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				Лист
								7
								15

185

Рисунок 3 – Основная надпись, форма 2а

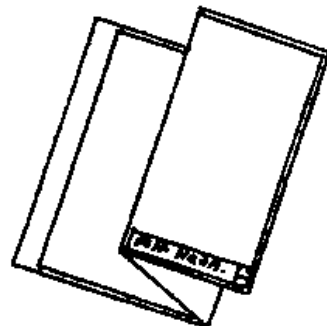
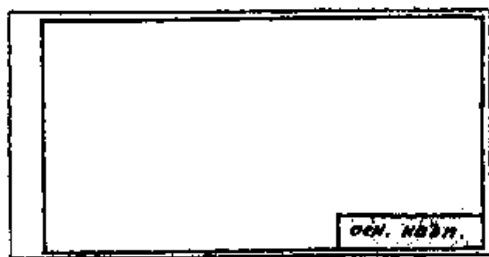


Рисунок 4 – Расположение основной надписи Рисунок 5 – Сложение листа

4 ПОСТРОЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

4.1 Текст ПЗ, в общем случае, делится на разделы, подразделы, пункты и подпункты.

Нумерация элементов записки обозначается арабскими цифрами без точки в конце. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой, и т.п. Пример: 4.2.1.3

- раздел 4

- подраздел 2 раздела 4

- пункт 1 подраздела 2 раздела 4

- подпункт 3 пункта 1 подраздела 2 раздела 4

4.2 Внутри пунктов (подпунктов) могут быть приведены перечисления требований, положений, элементов устройства и т.п. После слова, с которого начинается перечисление, ставят двоеточие, а перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис (пример показан в п. 3.12 или перечисление пунктов арабскими цифрами с точкой, например:

- 1.

- 1.1.

- 1.2.

- 2.

Запись перечислений производится с абзацевого отступа строчными буквами, в конце каждой позиции ставят точку с запятой, а в конце последней - точку.

4.3 Разделы и подразделы записки должны иметь заголовки, которые четко и кратко отражают их содержание.

Каждый раздел начинается с нового листа с использованием разрыва страницы (Ctrl+Enter), прописной регистр, полужирное начертание, положение – по центру.

Подразделы с абзацевого отступа – 1,25 см, строчный регистр, полужирное начертание.

Точки в конце заголовков разделов и подразделов не проставляются. Если

заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Подчеркивание и курсив для выделения заголовков **не** используется. Заголовки и подзаголовки отделяются от текста пропуском одной строки.

Переносы слов в заголовках не допускаются. Между заголовками раздела и подраздела пропуск строки не делается.

Не допускается заканчивать страницу заголовком. После заголовка с учетом пропуска строки должна быть написана хотя бы одна строка текста. Это относится и к таблицам – нельзя в конце одной страницы писать название таблицы, а саму таблицу помещать на следующей странице.

Пример оформления текста ПЗ приведен в приложении Е.

4.4 Содержание включает введение, номера и наименования разделов и подразделов с указанием номеров листов, с которых они начинаются. Пункты в содержание не включать.

Слово "**СОДЕРЖАНИЕ**" записывает в виде заголовка (симметрично тексту) с прописными буквами, полужирным начертанием. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной. Перечень наименований разделов содержания должен быть вписан на одну страницу. Для соблюдения этого требования допускается использование одинарного междустрочного интервала и шрифта – 12 пт.

Пример оформления содержания приведен в приложении В.

4.5 Введение начинается с нового листа. Слово "**ВВЕДЕНИЕ**" пишется прописными буквами посередине строки, полужирное начертание.

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой в проекте задачи, обоснование необходимости проекта, актуальность и новизну темы, технико-экономическую эффективность, цель и задачи работы (проекта), объект и предмет исследования. Особо должно быть отражено выполнение работы (исследования) по заказу (предложению) предприятия, организации.

4.6 В конце записки приводится заключение с выводами о проделанной работе и список источников, которые были использованы при разработке проекта. Заголовки заключения и списка использованных источников оформляется также,

как и содержание, введение и включается в содержание ПЗ.

Выполнение списка использованных источников и ссылки на него в тексте по ГОСТ 7.32. и ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Список использованных источников оформляется в таком порядке:

- порядковый номер арабскими цифрами;
- фамилии и инициалы авторов; если их больше трех, писать первых трех "и др.". В конце точка;
- название книги - без кавычек. Если после названия книги есть дополнительные указания (справочник, учебное пособие и др.), то их разделяют двоеточием;
- город, где издана книга: М. (Москва), Л. (Ленинград), Киев и т.п. В конце двоеточие;
- название издательства. В конце запятая;
- год выпуска книги (без "год" или "г"). В конце точка и тире;
- количество страниц книги. В конце "с" и точка.

Если библиографические данные начинаются с названия книги, то после него ставят косую черту и пишут фамилии и инициалы авторов, редакторов и далее по указанной ранее последовательности.

Если использовалась журнальная статья, то после авторов и названия статьи ставятся две косых черты, затем название журнала, через запятую год издания, через запятую номер журнала и через запятую - на каких страницах журнала напечатана статья.

Пример оформления списка литературы приведен в приложении Г.

Ссылки на литературный источник в тексте записывать так: "... в справочнике [1, с.20] ...", с указанием страницы издания, откуда взят материал.

5 ИЗЛОЖЕНИЕ ТЕКСТА ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

5.1 Текст ПЗ должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова "следует", "необходимо", "должен", "не допускается", "запрещается" и др.

Записка пишется в безличной форме ("принято", "выбрано" и др.) или в первом лице множественного числа ("принимаем", "выбираем").

Применяемые в тексте термины, обозначения и определения должны соответствовать общепринятым в научно-технической литературе.

5.2 В тексте ПЗ не допускается:

- применять обороты разговорной речи, профессионализмы;
- применять иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии и принятых в научно-технической литературе;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются по тексту без цифр;
- использовать знак минус «-» перед отрицательным числом.

Следует писать слово "минус", например: "... отметка минус 2,3";

- применять без числовых значений математические знаки, например $>$ (больше), $=$ (равно), $\leq$ (меньше или равно), № (номер), % (процент) и др.

5.3 Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать установленным стандартами. В тексте записки перед обозначением параметра дают его пояснение, например, «Временное сопротивление разрыву σ_B ».

5.4 В тексте ПЗ следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии

с ГОСТ 8.417. Применение в ПЗ разных систем обозначения физических величин и их единиц не допускается.

5.5 Числовые значения величин в тексте должны указываться с необходимой степенью точности, при этом в ряду величин следует выравнивать числа знаков после запятой.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, например: $1/4$ ".

5.6 В тексте числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения размерности и единиц счета от единицы до девяти - словами. Пример: Провести испытания пяти труб, каждая длиной 5 м.

Если приводится ряд величин с одинаковой единицей, то ее указывают после последнего числа, например: 1,50; 1,75; 2,00 м.

Если в тексте приводят диапазон числовых значений, то обозначение единицы физической величины указывает после последнего числа, пример: от плюс 10 до минус 40 °С.

Единицы физических величин следует писать после числового значения с пропуском одного знака, например: 5 Ом и 50 м.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения - переносить их на разные строки.

5.7 Формулы и уравнения выделять из текста в отдельную строку. Нумерация формул сквозная арабскими цифрами в круглых скобках в конце строки на уровне формулы. Нумерация формул в приложениях - в пределах каждого приложения, например: формула (Б.2). Допускается нумерация формул в пределах раздела. Пример (3.1). Формулы записывают посередине строки. Перенос громоздких формул на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций. Причем знак этот указывается в конце первой и начале следующей строк. (Знак умножения - " x ").

Применение машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается. В формулах следует применять символы, установленные ГОСТами и в

научно-технической литературе. Пояснение символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой, если они не пояснены ранее в ПЗ. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой они приведены в формуле.

Пример: Плотность каждого образца ρ , кг/м³, вычисляют по формуле:

$$\rho = m/V, \quad (7)$$

где m - масса образца, кг;

V - объем образца, м³.

5.8 Порядок изложения расчетной части ПЗ в общем случае таков:

- эскиз или схема рассчитываемого изделия (без масштаба);
- задача расчета (что нужно определить);
- данные для расчета;
- условия расчета;
- расчет: искомая величина - расчетная формула – подстановка всех числовых значений в формулу - результат (ответ). Промежуточные вычисления не приводят. После записи результата вычислений необходимо указать единицу измерения, если вычислена размерная величина;
- заключение по расчету.

5.9 Все расчеты, помещаемые в тексте, должны выполняться в единицах системы СИ или в единицах, допущенных к применению наряду с единицами системы СИ.

При использовании справочных данных в несистемных единицах, их необходимо перевести в системные или допущенные к применению наряду с системными, а оригинальное их значение приводится в скобках рядом. Пример: "Допускаемое напряжение [6] = 70 МПа (700 кгс/мм²)"

При использовании эмпирических формул допускается производить расчет в единицах, предусмотренных для данной формулы, давая затем пересчет полученной величины в системные единицы.

5.10 При необходимости пояснений или справочных данных к содержанию текста, таблиц или графического материала помещают примечания. Их приводят

непосредственно после текста, таблиц, к которым они относятся. Слово "Примечание" печатать с прописной с абзаца. Если примечание одно, то после слова "Примечание" ставится тире и текст примечания печатается с прописной буквы в той же строке:

Если примечаний несколько, то писать их так, как показано в примере:

Примечания:

1_ _ _ _ _

2_ _ _ _ _

Если примечания пишут к данным, приведенным в таблице, то их помещают после последней строки и включают в общую рамку таблицы.

5.11 Иллюстрации могут располагаться как по тексту, так и в конце его. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрациями могут служить эскизы деталей, устройств, планы и разрезы помещений, диаграммы, графики, схемы и др.

Иллюстрации нумеруют в пределах ПЗ. Примеры: "Рисунок 1", "Рисунок 2", "Рисунок 3". Иллюстрации могут иметь наименования. Слово "рисунок" и наименование помещают после рисунка посередине строки.

Например: "Рисунок 1 – Детали прибора".

Если в тексте записки есть ссылки на составные части изделия, то на иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей, как показано на рисунке 6, а для электро- и радиоэлементов - их позиционные буквенно-цифровые обозначения. Указанные данные наносят на иллюстрациях согласно ГОСТ 2.109.

На все иллюстрации должны быть ссылки в тексте ПЗ. При ссылке на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита.

Номера позиций наносят на полках линий-выносок, проводимых от изображений составных частей, вне контура изображения и группируют в колонку или строчку по возможности, на одной линии. Допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением позиций для нескольких деталей. Линии-

выноски должны быть наклонными и, по возможности, не пересекаться; от деталей они начинаются с точки, а от линий – с косой черточки (засечки).

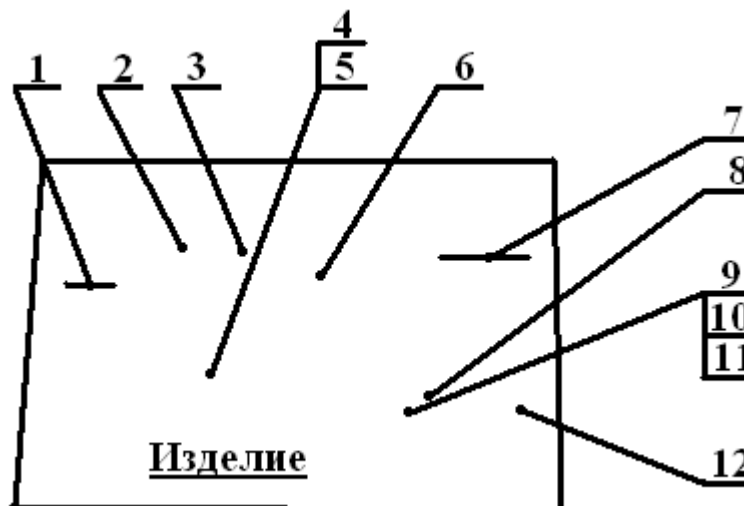


Рисунок 6 – Номера позиций

Пример оформления рисунков в ПЗ приведен в приложении Д.

5.12 Материал, дополняющий текст записки, допускается помещать в приложениях. Сюда можно отнести графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ и т.д.

Приложения пишутся на последующих листах ПЗ с продолжением нумерации листов, либо выпускаются в виде самостоятельного документа. В последнем случае первый лист приложения должен иметь основную надпись по форме 2, а последующие листы по форме 2а - по ГОСТ 2.104. В тексте ПЗ на все приложения должны быть даны ссылки.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине строки слова "Приложение" и его обозначения - заглавными буквами русского алфавита по порядку, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь.

Пример: "ПРИЛОЖЕНИЕ Б".

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

В содержании ПЗ перечисляют все приложения с указанием их обозначений и заголовков.

5.13 Построение таблиц

5.13.1 Цифровой материал оформляют, как правило, в виде таблиц. Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким; его помещают над таблицей.

Таблицы оформляют в соответствии с рисунком 7.

Таблица _____ - _____
номер название таблицы

Головка					Заголовки граф
					Подзаголовки граф
					Строки

Боковик Графы (колонки)

Рисунок 7 – Оформление таблиц

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах ПЗ.

Примеры: "Таблица 1", "Таблица 2" и "Таблица 3".

На все таблицы ПЗ должны быть приведены ссылки в тексте.

5.13.2 Заголовки граф и строк таблицы писать с прописной буквы, а подзаголовки граф со строчной (указывать в единственном числе) Заголовки граф записывают параллельно строкам, но допускается и перпендикулярное их расположение.

Таблицы со всех сторон ограничивает линиями. Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение на следующей странице, то в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки и графы таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Разделять заголовки и подзаголовки граф и боковика диагональными линиями не допускается.

Высота строк таблицы не менее 8 мм.

Допускается таблицу помещать вдоль длинной стороны листа записки, как показано на рисунке 8.

Если строки или графы таблицы выходят за границы текста на формате листа, таблицу делят на части, помещая одну часть под другой (на другой странице) или рядом. При этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. Слово "Таблица" пишут один раз слева над первой частью таблицы от абзацного отступа, над другими частями таблицы пишут слева: "Продолжение таблицы" без повторения ее названия.

Таблица 7 – Расчет затрат							
Основная надпись							

Рисунок 8 – Пример расположения таблицы

Графу "номер по порядку" в таблицу включать не допускается. Разрешается при необходимости нумерации показателей параметров указывать в боковике таблицы порядковые номера (без точки) непосредственно перед их наименованием.

5.13.3 Единицы измерения величин указывает в заголовках, подзаголовках каждой графы после названия величины (через запятую).

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей и ее продолжениями справа. Например: "В миллиметрах". Если в большинстве граф таблицы приведены показатели, выраженные в одних единицах (например, в вольтах), но имеется графы с показателями в других единицах, то над таблицей справа пишут наименование преобладающего показателя и обозначение его единицы; например: "Напряжение в вольтах", а в заголовках, подзаголовках остальных граф приводят наименования показателей и обозначения их единиц (м, кг, с, Вт и др.).

Обозначения единиц плоского угла указывает не в заголовках граф, а в каждой строке таблицы рядом с числовым значением, например, «3° 5' 30"».

5.13.4 Для сокращения текста заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, установленными ГОСТ 2.321, или другими обозначениями, если они пояснены в тексте, в примечаниях или приведены на иллюстрациях, например: D- диаметр, L- длина, Н - высота и т.д.

Обозначение единицы величины, общей для всех данных в строке, следует указывать после ее наименования, через запятую. Числовые значения величин, одинаковые для нескольких строк, допускается указывать один раз в соответствии с рисунком 9.

5.13.5 Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, допускается заменять кавычками. Если повторяющийся в строках текст состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами "то же", а далее кавычками. Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические и химические символы,

обозначения марок материалов и типоразмеров изделий, обозначения нормативных документов не допускается.

Таблица 1 – Условный проход

Условный проход D_y	D	L	L_1	L_2	Масса, кг, не более
50	160	130	525	600	155
80	195	210			170
100	215	230	530	610	190

Рисунок 9 – Пример заполнения таблицы

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

При указании в таблице интервалов чисел их следует записывать: "От ... до ... включ.", как показано на рисунке 10. Допускается между крайними числами ряда (от меньшего к большему) в таблице ставить тире, например "1300 - 1400" (°C).

Таблица 2 – Зенкер

В миллиметрах

Диаметр зенкера	C	C_1	R	h	H_1	S
От 10 до 11 включит.	3,17	-	-	3,0	0,25	1,00
Св. 11 " 12 "	4,85	0,14	0,14	3,84	-	1,60
" 12 " 14 "	5,50	4,2	4,2	7,45	1,45	2,00

Рисунок 10 – Пример заполнения таблицы

5.13.6 Числовые значения показателя, записанного в нескольких строках, проставляют на уровне последней строки наименования.

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

Ограничительные слова "более", "не более", "не менее" и др. должны помещаться в одной строке или графе таблицы с наименованием показателя после обозначения его единицы, через запятую, как показано на рисунке 9.

5.13.7 При наличии в записке небольшого по объему цифрового материала его нецелесообразно оформлять таблицей, а следует давать текстом, располагая

цифровые данные в виде колонок.

Пример:

Предельные отклонения размеров профилей всех номеров:

по высоте $\pm 2,5$ %

по ширине полки $+1,5$ %

по толщине стенки $\pm 0,3$ %

5.14 Необходимые пояснения отдельных данных, приведенных в записке, выполняет в виде сносок. Надстрочный знак сноски, обозначаемый звездочкой - * или цифрой со скобкой, ставят на уровне верха шрифта непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение, и перед текстом пояснения.

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

5.15 В тексте ПЗ необходимо помещать ссылки на приведенные формулы, иллюстрации, таблицы, приложения, а так же на использованные в работе литературные источники.

Примеры

"... по формуле (7) ..."

"... в справочнике [1, с.20] ..."

"... на рисунке 5 ..."

"... в таблице 4 ..."

"... в приложении Б ..."

6 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

6.1 Графические документы, выполняемые в соответствии с нормами ЕСКД ЕСТД:

- чертежи деталей;
- сборочные чертежи;
- чертежи общего вида;
- теоретические чертежи;
- чертежи заготовок;
- электромонтажные чертежи;
- монтажные чертежи;
- схемы и др.

6.2 Графические документы, которые выполняют в соответствии с требованиями стандартов СПДС (с учетом стандартов ЕСКД):

- генеральные планы предприятий;
- планы и разрезы цехов, участков цехов с расстановкой технологического оборудования и нанесением соответствующих сетей;
- профили и элементы сетей;
- чертежи деталей строительных конструкций;
- схемы соответствующих сетей и др.

6.3 Графические документы в виде графиков, диаграмм выполняют с соблюдением требований Р 50-77-88.

6.4 В настоящем методическом пособии использованы ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Виды изделий
- ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов
- ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Стадии разработки
- ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи
- ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам
- ГОСТ 2.113-75 ЕСКД. Групповые и базовые конструкторские документы
- ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы

ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы

ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии

ГОСТ 2.304.81 ЕСКД. Шрифты чертежные

ГОСТ 2.305.68 ЕСКД. Изображения - виды, разрезы, сечения

ГОСТ 2.306.68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их
нанесения на чертежах

ГОСТ 2.307-68 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений

ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических
требований и таблиц

ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению

ГОСТ 2.721-74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах.
Обозначения общего применения

ГОСТ 3.1103-82 ЕСТД. Основные надписи

ГОСТ 21.101 - 97 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей
документации

ГОСТ 21.401-88 СПДС. Технология производства. Основные требования к
рабочим чертежам

Р 50-77-88. Рекомендации ЕСКД. Правила выполнения диаграмм

7 ОБЩИЕ НОРМЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

7.1 В курсовых проектах и выпускных квалификационных работах рекомендуется выполнять графическую часть на листах формата А1 (594 х 841 мм). В отдельных случаях можно применять листы формата А2 (420 х 594) и А2х3 (594х 1261мм). Возможны и другие форматы листов в соответствии с ГОСТ 2.301. Предельные отклонения размеров сторон форматов $\pm 2-3$ мм.

7.2 Формы оформления чертежей и схем курсовых проектов и ВКР показаны на рисунках 11 и 12.

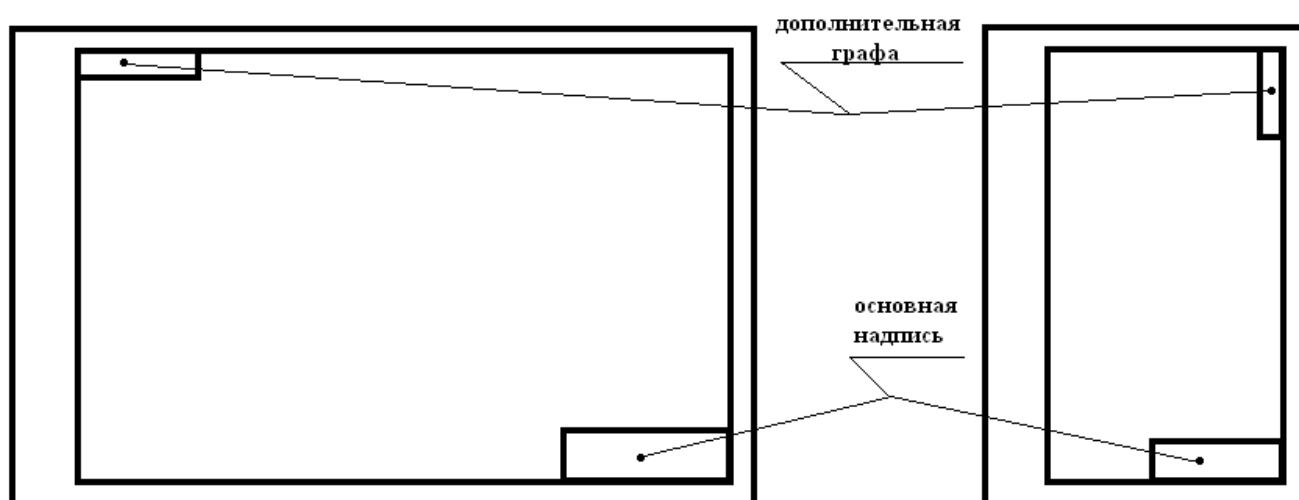


Рисунок 11 – Формы оформления чертежей и схем

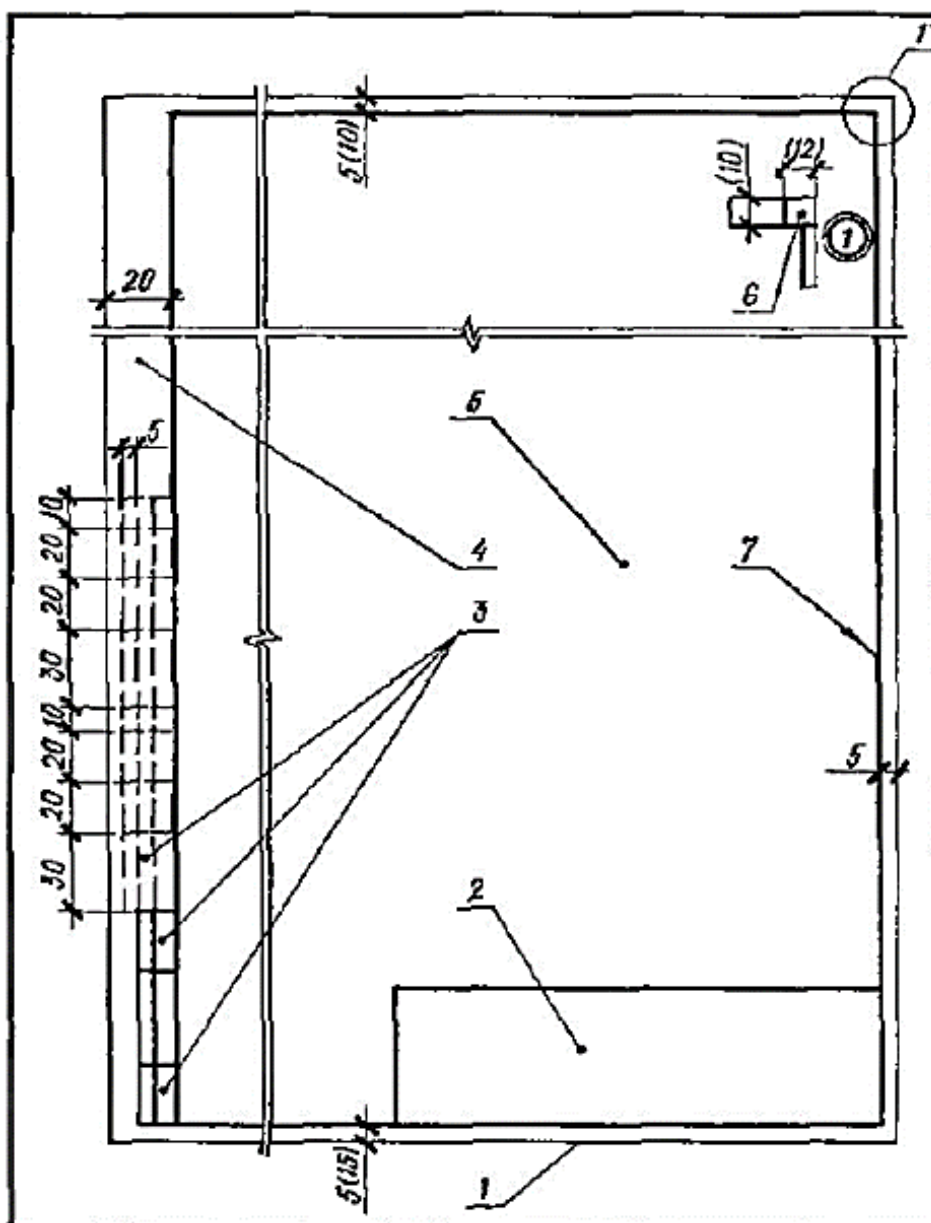


Рисунок 12 – Формат листа проектной документации и его графические элементы:

- 1 – внешняя рамка; 2 – основная надпись; 3 – дополнительные графы;
- 4 – поле для подшивки; 5 – рабочее поле; 6 – номер страницы альбома
- типовой проектной документации; 7 – рамка рабочего поля.

Форматы листов определяется размерами внешней рамки. Внутренняя рамка чертится отступом слева 20 мм и с остальных сторон по 5 мм. Предпочтительным считается расположение основной надписи вдоль длинной стороны листа формата А1 (рисунок 11).

В дополнительных графах (14 x 70 мм) на рисунках 11 и 12 помещают обозначение чертежа (схемы), повернутые на 180° и на 90° соответственно.

7.3 Для быстрого нахождения на чертеже (схеме) составной части или отдельного элемента применяют, если требуется, разбивку поля чертежа на зоны. Размеры зон соответствуют размерам сторон А4 - 210 x 294 мм. Отметки зон наносят на полях по горизонтали арабскими цифрами справа налево, а по вертикали - прописными буквами латинского алфавита снизу-вверх, например, зона 2В. На чертежах (схемах) с одним обозначением, выполненных на нескольких листах, нумерация зон по горизонтали - сквозная.

7.4 Основные надписи. Основная надпись предназначена для указания назначения и области применения документа и для соответствующего оформления его.

Основные надписи выполняют сплошными основными и сплошными тонкими линиями по ГОСТ 2.303 и располагают в правом нижнем углу чертежа. На чертежах деталей и сборочных основную надпись выполняют по ГОСТ 2.104 по форме, показанной на рисунке 13.

В графах основных надписей (номера граф на формах показаны в кружках) указывают:

- наименование детали, изделия. Наименование должно быть точным, четким и кратким, например: "Колесо зубчатое";

1 - обозначение чертежа, схемы (шифр). Подробно в п.3.5;

2 - тема проекта, а на чертеже детали обозначают материал – подробно приведено в п.3.6.2;

4 - условное обозначение стадии проектирования: Д - дипломное, К - курсовое проектирование, ТП - техническое предложение и др.;

5 - масса изделия (по ГОСТ 2.109);

6 - масштаб (по ГОСТ 2.302 и ГОСТ 2.109);

7 - порядковый номер листа. Если лист один, графу не заполняют;

8 - общее количество листов чертежей в проекте. Графу заполняют только на первом листе;

9 - различительный индекс организации, разрабатывающей проект (УПК);

10 - характер работы выполняемой лицом, подписывающим проект:

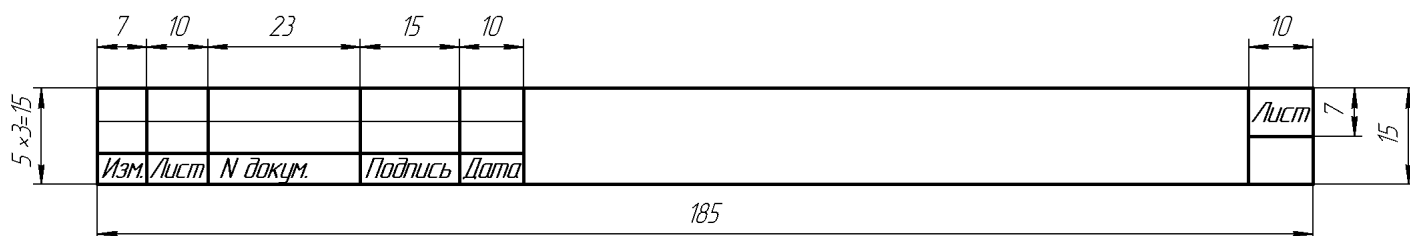


Рисунок 14 – Основная надпись, форма 2а

Дополнительные графы основных надписей (ГОСТ 2.104) в курсовых проектах и ВКР не заполняют, кроме указанных на рисунках 11 и 12.

7.5 Обозначение. Обозначение чертежа (схемы) состоит из следующих фасетов, разделенных точками:

- характер задания; имеет код КП или ВКР для курсового проекта или выпускной квалификационной работы;
- шифр профессии/специальности;
- номер учебной группы - указывается три последние цифры. Для студентов заочного отделения пишут "З" и далее без разрыва три последние цифры номера группы;
- номер задания - указывается двузначный порядковый номер студента по списку группы, например: 08; 23;
- номер листа графики двузначным числом;
- номер листа сборочной единицы;
- номер листа рабочего чертежа детали;
- индекс документа.

Кодовые обозначения индексов документов приведены в СТП 401 в приложении Ж.

Примечания:

1. Для схем индекс получают из буквы, обозначающей вид схемы, и цифры - тип схемы. Пример: Схема электрическая принципиальная имеет индекс "ЭЗ".

2. Индекс перечня элементов схемы, выполненного в виде самостоятельного документа, получают прибавлением буквы "П" к индексу обозначения схемы. Пример: "ПЭЗ".

3. Для диаграмм индекс ГР.

7.6 Общие требования к чертежам. В ГОСТ 2.109 рассмотрены общие требования к чертежам рабочим деталям, сборочным, габаритным и монтажным. На рабочих чертежах не допускается помещать технологические указания.

7.6.1 На чертежах применяют условные обозначения, установленные в стандартах, не давая их разъяснений на чертежах. Допускается применение нестандартных обозначений с пояснением их на поле чертежа. Размеры условных обозначений, не установленные в стандартах, определяют с учетом наглядности, ясности, должны быть одинаковыми в пределах чертежа.

На рабочем чертеже изделия указывают размеры, предельные отклонения, шероховатости поверхности и другие данные в соответствии со стандартами ЕСКД. На каждое изделие выполняют отдельный чертеж с основной надписью по ГОСТ 2.104. Если отдельные элементы изделия необходимо до сборки обработать с другим изделием, то на оба изделия должны быть выпущены в общем порядке самостоятельные чертежи с указанием какие размеры должны быть достигнуты при совместной обработке.

7.6.2 На чертежах деталей в основной надписи обозначение материала должно содержать наименование материала, марку и номер ТУ или стандарта. Пример: "Сталь 45 ГОСТ 1050-88"

Рабочие чертежи разрабатывают, как правило, на все детали. Если необходимо, на чертеже детали помещают развертку, изображаемую основными сплошными линиями, помещая над ней знак "АО".

7.6.3 На сборочных чертежах допускается помещать дополнительно схематическое изображение соединения и расположения составных частей изделия.

На сборочных чертежах изделия должны быть указаны размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, габаритные и присоединительные размеры, номера позиций составных частей. Перемещающиеся части изделия допускается изображать в крайнем или промежуточном положении с соответствующими размерами.

Сборочные чертежи следует выполнять, как правило, с упрощениями, допущенными стандартами.

Изделия из прозрачного материала изображают как непрозрачные.

7.6.4 Номера позиций указывают на полках линий-выносок, про водимых от изображений составных частей. Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения, группируя в колонку или строчку по возможности на одной линии. Размер шрифта номеров позиций должен быть больше размерных чисел на том же чертеже. Линии-выноски выполняют сплошными тонкими линиями. Линию-выноску, пересекающую контур изображения, заканчивают точкой, а отводимую от линий контура, заканчивают стрелкой. Линии-выноски не должны пересекаться между собой и не должны пересекать размерные линии. Допускается выполнять линии-выноски с одним изломом.

7.6.5 На габаритных чертежах изделий, выполненных с максимальными упрощениями, изделие изображают так, чтобы были видны крайние положения перемещаемых частей. При этом изделие выполняют основными сплошными линиями, а очертания перемещаемых частей в крайних положениях штрихпунктирными тонкими линиями с двумя точками.

7.6.6 Чертежи монтажные должны содержать:

- изображение монтируемого изделия;
- изображения изделий, применяемых при монтаже, а также устройства (конструкции, фундаменты), к которым изделие крепится;
- установочные и присоединительные размеры с предельными отклонениями;
- перечень составных частей, необходимых для монтажа;
- технические требования к монтажу изделия.

Монтируемое изделие изображает на чертеже упрощенно, показывая его внешние очертания, с подробным показом элементов, необходимых для правильного монтажа изделия и необходимых размеров.

7.6.7 Групповые и базовые конструкторские документы выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.113.

8 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

8.1 Линии чертежей и схем, их начертания и основные назначения определены ГОСТ 2.303. Чертежи и схемы выполняют в карандаше, можно в туши, либо с использованием графических программ на компьютере.

Толщина основных линий должна быть в пределах 0,5-1,4 мм в зависимости от величины и сложности изображения и формата чертежа. Наименьшее расстояние между линиями на конструкторских чертежах 0,6-1,0 мм, а на схемах - 3 мм. На схемах для большей наглядности разрешается применять до трех различных толщин линий (для цепей различных назначений, напряжений и т.п.). Толщины линий одного и того же типа должны быть одинаковыми для всех изображений на данном чертеже.

В строительных чертежах на планах и разрезах видимые линии контуров, не попадающие в разрез, допускается выполнять сплошной тонкой линией (1/3 - 1/2 основной).

Штрихпунктирные линии должны пересекаться и заканчиваться штрихами.

8.2 Все надписи на чертеже выполняются чертежными шрифтами по ГОСТ 2.304. Целесообразно для обозначения разрезов, сечений, номеров позиций и т.п. применять шрифты №5 и №7, а для размерных чисел шрифты №3,5 и №6. ГОСТ установил следующие размеры шрифтов:

Таблица 1 – Размеры шрифтов

В миллиметрах

Высота прописных букв и цифр (h)	2,5	3,5	5,0	7,0	10	14	20	28	40
Высота строчных букв	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10	14	20	28

Установлены типы шрифтов:

–тип А - тонкий $d = h/14$, тип Б - толстый $d = h/10$;

–с наклоном около 75° и без наклона.

Все надписи на одном чертеже должны быть выполнены одним видом шрифта.

8.3 Масштабы изображений на чертежах выбираются с учетом

наивыгоднейшего использования формата и плотности линий. Масштабы должны соответствовать указанным в ГОСТ 2.302.

Для изображения мелких деталей применяют масштабы увеличения: 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1 и другие.

Для изображения крупных деталей, сборочных чертежей, чертежей общих видов, выносных элементов и т.п. применяют масштабы уменьшения: 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40 и другие.

Для изображения планов цехов, участков цехов применяют масштабы 1:50; 1:75; 1:100; 1:200. Для генеральных планов предприятий могут использоваться масштабы 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000 и другие.

В основной надписи чертежа в графе "Масштаб" пишут, например, 1:5, а на поле чертежа "М 1:5".

8.4 Правила изображения на чертежах изделий, сооружений и их составных частей, элементов изложены в ГОСТ 2.305.

Изображения на чертежах в зависимости от их содержания разделяются на виды, разрезы и сечения.

Названия видов на машиностроительных чертежах не надписывают.

Разрезы могут быть простыми (при одной секущей плоскости), как показано на рисунке 16 - "А - А", "Б - Б", и сложными - ступенчатыми (при нескольких секущих плоскостях), как показано на рисунке 15 а – "А-А", на рисунке 15 д – "Б-Б", "А-А".

Положение секущей плоскости указывают на чертеже штрихами - разомкнутой линией сечения. На начальном и конечном штрихах ставят стрелки длиной не менее 10 мм, указывающие направление взгляда. Эти штрихи не должны пересекать или касаться контура соответствующего изображения. У начала и конца линий сечения ставят одну и ту же прописную букву русского алфавита со стороны внешнего угла. На строительных чертежах допускает обозначение разрезов цифрами. Эти же обозначения надписывает и над изображениями разрезов, как показано на рисунке 15 б-е. Направление взгляда может быть указано и одной стрелкой - вид "Б" на рисунке 15 в. Изображения видов, разрезов с секущими

плоскостями и их обозначениями показаны на рисунках 16-20.

На разрезах показывают то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней. На сечениях - только то, что получается непосредственно в секущей плоскости.

Изображение отдельного, ограниченного места поверхности предмета называют местным видом, который может быть ограничен линией обрыва (волнистой), как показано на рисунке 15 а) - вид "Д" и вид "Г".

Дополнительное отдельное, как правило, увеличенное изображение какой-либо части предмета - выносной элемент оформляют так:

- на виде, разрезе соответствующее место отмечают замкнутой сплошной тонкой линией (окружность, овал и др.) с обозначением выносного элемента прописной буквой на полке линии-выноски;

- изображение, обычно увеличенное, располагают возможно ближе к изображению предмета. Над изображением выносного элемента указывают его обозначение и масштаб, в котором он выполнен (рисунок 16 ж).

Предметы или элементы, имеющие постоянное или закономерно изменявшееся поперечное сечение (валы, прутки, балки, фасонный прокат и т.п.) допускается изображать с разрывами. Частичные изображения и изображения с разрывами ограничивают сплошной тонкой линией с изломами либо сплошной волнистой линией, как на рисунке 16 а.

Дополнительные виды допускается повертывать, при этом обозначение вида дополняют знаком О (рисунок 15 д – вид "Г-Г-О"), можно указать и угол поворота, например "Б О 135°".

Допускается в качестве секущей применять цилиндрическую поверхность, развертываемую затем в плоскость, с таким обозначением "А-АО".

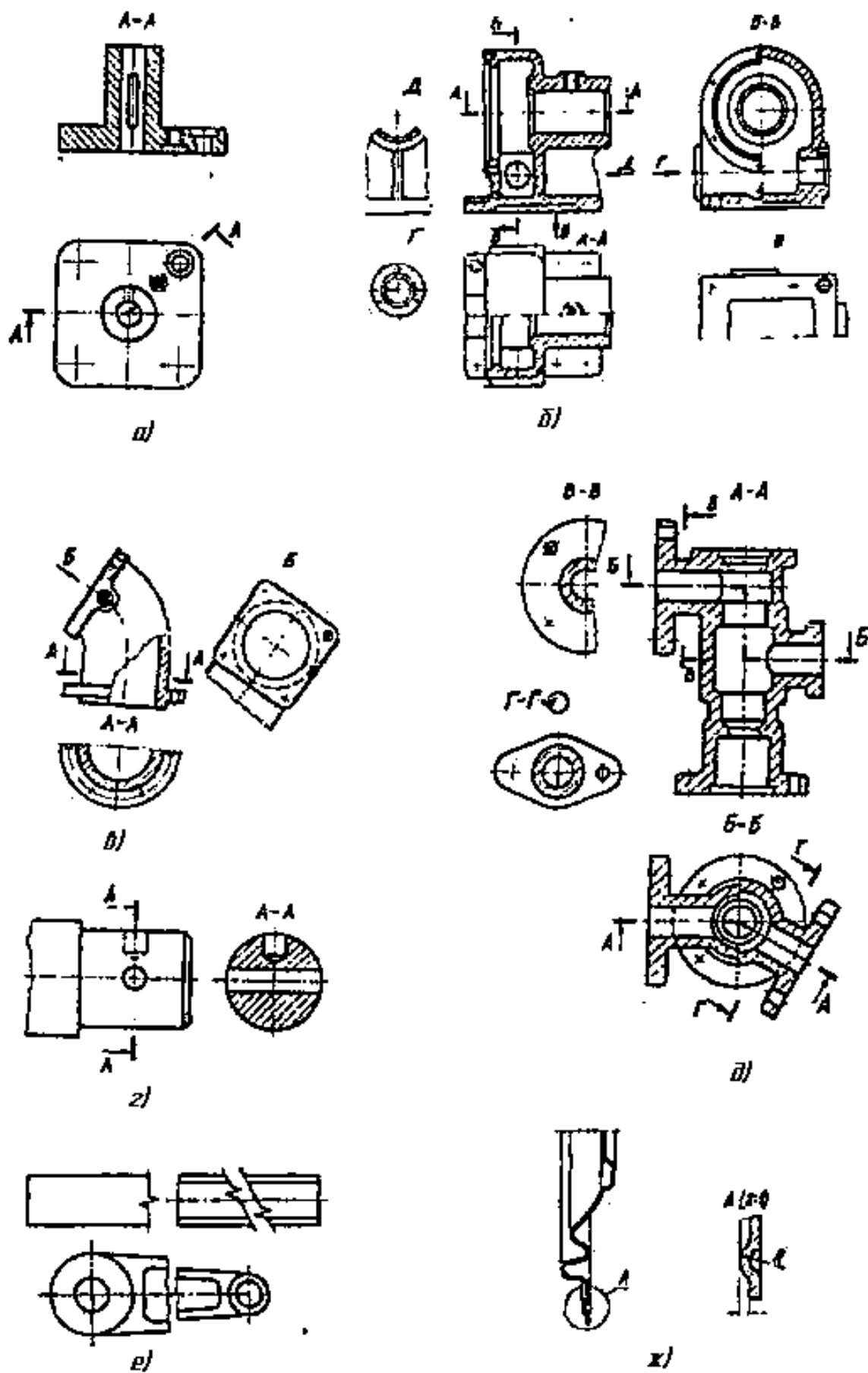


Рисунок 15 – Примеры оформления разрез

8.5 Правила нанесения размеров и предельных отклонений приведены в ГОСТ 2.307. Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия. Справочные размеры на чертеже отмечают знаком "*". На машиностроительных чертежах линейные размеры и их предельные отклонения указывают в миллиметрах. Угловые размеры указывают в градусах, минутах и секундах, например: $0^{\circ}2'15''$ или $30^{\circ}\pm 10'$. Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях.

Если элемент изображен с отступлением от масштаба изображения, то размерное число подчеркивают.

Размеры на чертежах указывают размерными числами и размерными линиями со стрелками (рисунок 16 б), ограниченными выносными линиями, линиями контура, осевыми линиями. Не допускается использовать линии контура, осевые и выносные линии в качестве размерных.

Минимальные расстояния между параллельными размерными линиями – 7 мм, а между размерной линией и линией контура – 10 мм.

Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий. Размеры наносят следующими способами:

- от общей базы;
- от нескольких баз;
- цепочкой – заданы размеры между смежными элементами (рисунок 16 б и г). Не допускается наносить размеры в виде замкнутой цепи.

Примеры нанесения размерных и выносных линий и размерных чисел показаны на рисунке 16.

В месте нанесения размерного числа, помещаемого внутри изображения линии штриховки, осевые и центровые прерывают (рисунок 16 ж).

При нанесении размера радиуса перед размерным числом помещают букву "R", а для диаметра – "O" (рисунок 16 в, к, л).

Предельные отклонения размеров следует указывать непосредственно после номинальных размеров, в отдельных случаях допускается указывать их в технических требованиях чертежа.

Условные обозначения предельных отклонений линейных размеров для отклонений по классам точности по ГОСТ 25670-83, а для отклонений по квалитетам по ГОСТ 25346-89.

8.6 Графическое обозначение материалов в сечениях приведены в ГОСТ 2.306, некоторые из них показаны на рисунке 17. Линии штриховки проводить под углом 45° к контуру, к осям, к стороне рамки; допускается наклон 30° , если линии штриховки, проводимые под углом 45° , могут совпасть с осевыми или контурными линиями.

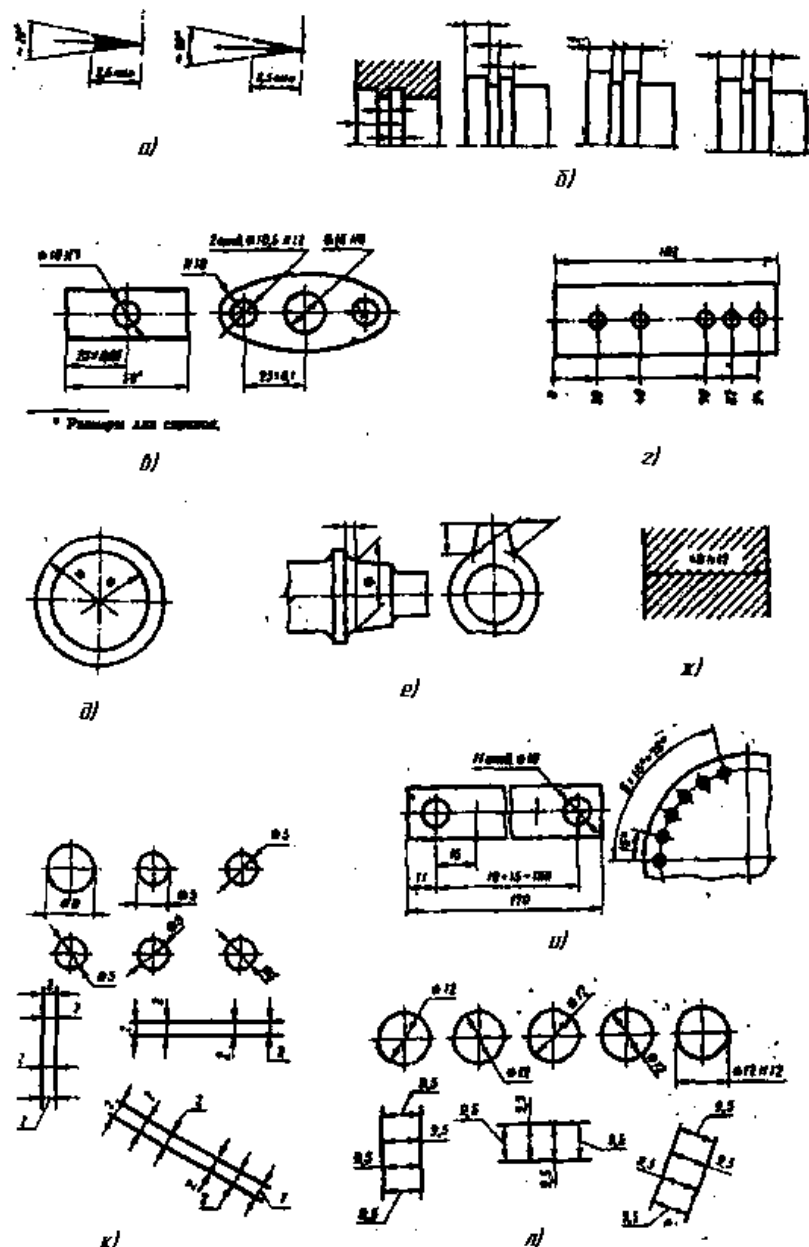


Рисунок 16 – Примеры расположения размерных линий

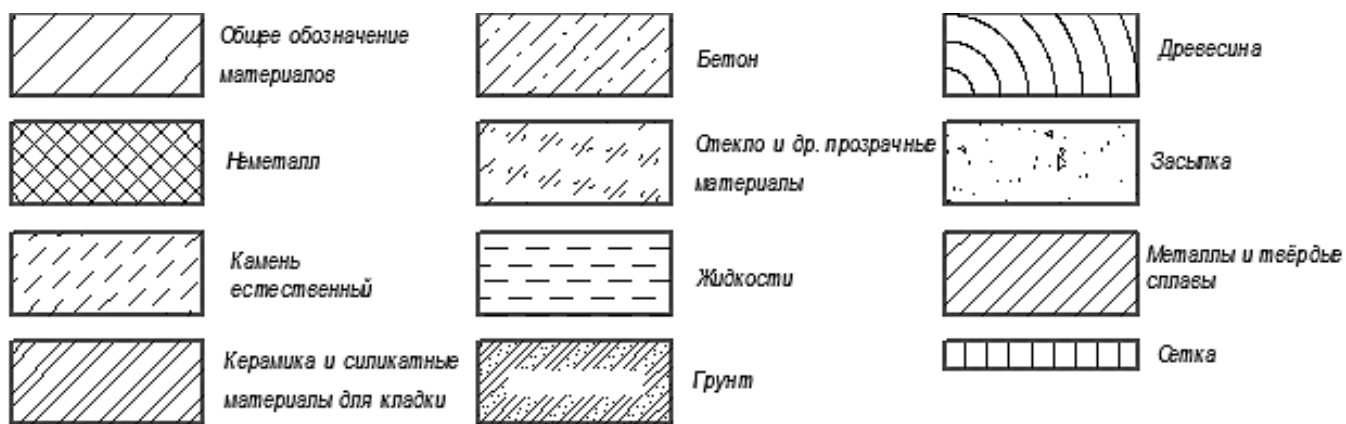


Рисунок 17 – Обозначение материалов в сечениях

Штриховка допускается с наклоном влево и вправо, но на всех сечениях одной и той же детали наклон должен быть в одну сторону. Расстояния между линиями штриховки должны быть одинаковыми для всех сечений данной детали, выполненных в одном масштабе, и выбирается (от 1 до 10 мм) в зависимости от площади штриховки и необходимости разнообразить штриховку смежных сечений.

При больших площадях сечений допускается наносить обозначение материала лишь у контура сечения узкой полоской равномерной ширины, как показано на рисунке 18.

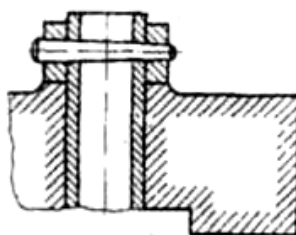


Рисунок 18 – Обозначение материала у контура

Узкие площади сечений, ширина которых на чертеже менее 2 мм, допускается показывать зачерненными с оставлением просветов между смежными сечениями не менее 0,8 мм, как показано на рисунке 20.

8.7 Обозначение шероховатости поверхности. При обозначении шероховатости поверхностей, которые образованы без удаления слоя материала (например, литьем, штамповкой, ковкой, прокаткой и т. п.), а также поверхностей, не обрабатываемых по данному чертежу, следует применять знак, указанный на рис. 19, в.

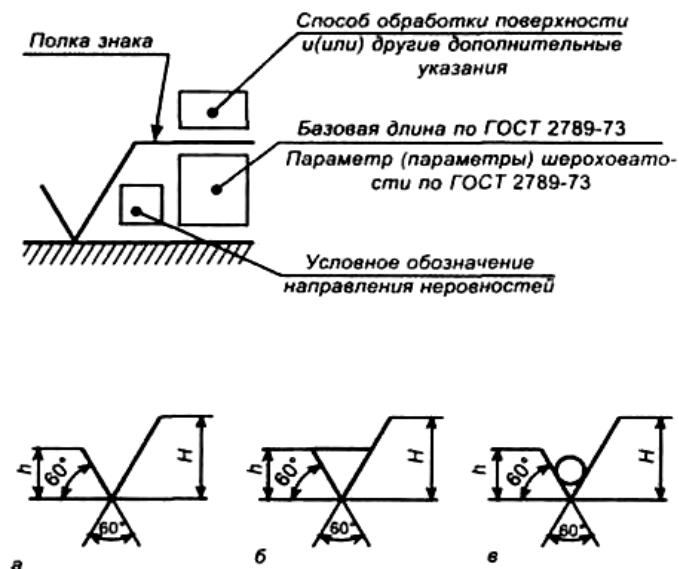


Рисунок 19 – Обозначение шероховатости поверхностей

Размеры знаков должны быть примерно равны высоте h размерных чисел на том же чертеже; $H = (1,5 \dots 5)$ Л. Толщина линий знаков равна половине толщины контурной основной линии ($s/2$). Знак для обозначения шероховатости должен касаться вершиной контура поверхности изделия или выносной линии, а высота его должна располагаться нормально к этим линиям.

При применении знака без указания параметра и способа обработки его изображают без полки.

В обозначении параметр шероховатости указывают после соответствующего символа, например: $Ra\ 12,5$; $Rz\ 32$; $R_{max}\ 6,3$; $5m\ 0,63$ (рис. 19).

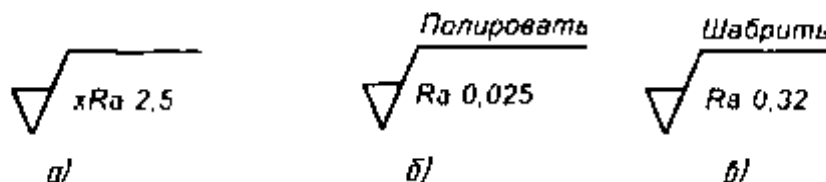


Рисунок 20 – Параметр шероховатости

Требования к шероховатости поверхности устанавливаются путем указания числового значения параметра и значения базовой длины, на которой происходит определение параметра.

Вид обработки поверхности указывают в обозначении шероховатости только в случаях, когда она является единственной и применима для получения требуемого качества поверхности.

Обозначение шероховатости следует ставить на тех видах и разрезах, на которых проставлены размеры, относящиеся к соответствующим частям детали. Обозначение шероховатости изделия располагают на линиях контура, выносных линиях (по возможности ближе к контурной линии) или на полках линий - выносок. Допускается при недостатке места располагать обозначение шероховатости на размерных линиях или на их продолжениях, на рамке допуска формы, а также разрывать выносную линию (рис. 21).

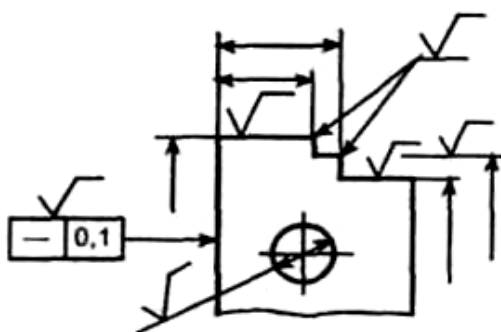


Рисунок 21 – Обозначение шероховатости на размерных линиях



Рисунок 22 – Обозначение

шероховатости поверхностей для знаков, не имеющих полку

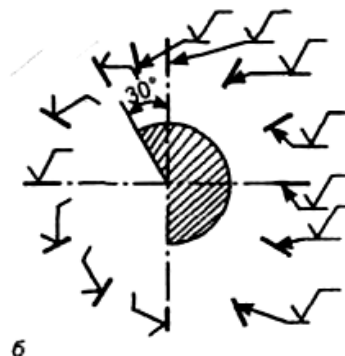
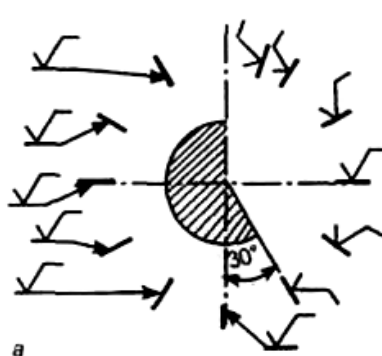


Рисунок 23 – Обозначение

шероховатости поверхностей, в которых знак имеет полку

Обозначение шероховатости поверхностей, в которых знак имеет полку, располагают относительно основной надписи чертежа, как на рис. 23, а, б, а для знаков, не имеющих полку, как указано на рисунке 22.

На изделиях с разрывом обозначение шероховатости наносят на одной части изображения по возможности ближе к стрелкам размерных линий (рис. 24).

При указании одинаковой шероховатости для всех поверхностей изделия,

обозначение шероховатости помещают в правом верхнем углу на расстоянии 5–10 мм от рамки (рисунок 25 а). Размер и толщина линии знака, помещенного в правом верхнем углу чертежа, должны быть в 1,5 раза больше чем в обозначениях, нанесенных на изображение.

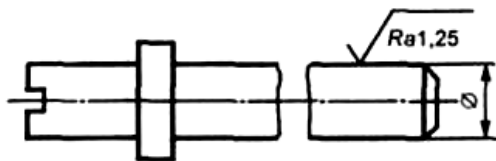


Рисунок 24 – Обозначение шероховатости на одной части изображения

При указании одинаковой шероховатости для части поверхностей изделия в правом верхнем углу чертежа помещают обозначение шероховатости этих поверхностей и условный знак ($\sqrt{}$), т. е. знак шероховатости в круглых скобках (рисунок 25 б, в).

На рисунке 25 б представлена деталь, все поверхности которой обрабатываются по данному чертежу, причем цилиндрическая поверхность меньшего диаметра образована удалением слоя материала и ее шероховатость ограничена значением Ra не более 3,2 мкм; шероховатость остальных поверхностей ограничена значениями Rz не более 40 мкм, метод их образования не установлен.

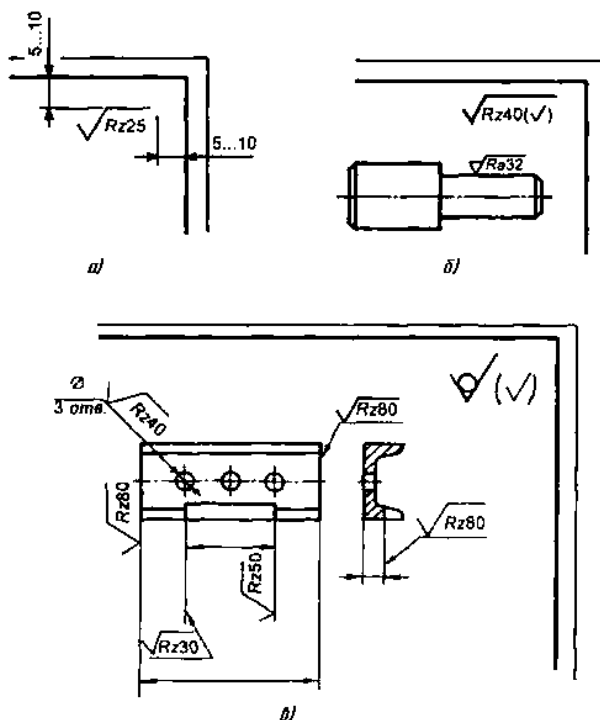


Рисунок 25 – Примеры обозначения шероховатости

На детали, представленной на рисунке 25 в, часть поверхностей не обрабатывается по данному чертежу, эти поверхности необходимо сохранить в состоянии поставки. Поэтому в правом верхнем углу чертежа помещен знак необрабатываемой поверхности и условное обозначение; шероховатость обрабатываемых поверхностей указана на изображении детали.

У повторяющихся элементов изделия: отверстий, зубьев и т.д., количество которых указано на чертеже, обозначение шероховатости одной и той же поверхности наносят один раз. Например, шероховатость поверхности трех отверстий детали на рис. 25 в обозначена на линии-выноске для указания размера и количества отверстий.

Если шероховатость одной и той же поверхности различна на отдельных участках, то на чертеже эти участки отделяют тонкой сплошной линией, указывают длину участка и обозначают шероховатость на каждом участке поверхности (рис. 26).

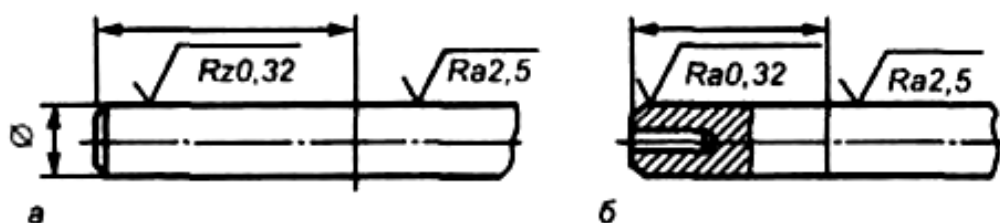


Рисунок 26 – Обозначение шероховатости поверхностей

Обозначение шероховатости поверхностей зубьев зубчатых колес, эвольвентных шлицев и т. п., если на чертеже не изображен их профиль, условно наносят на линии делительной поверхности (рис. 27).

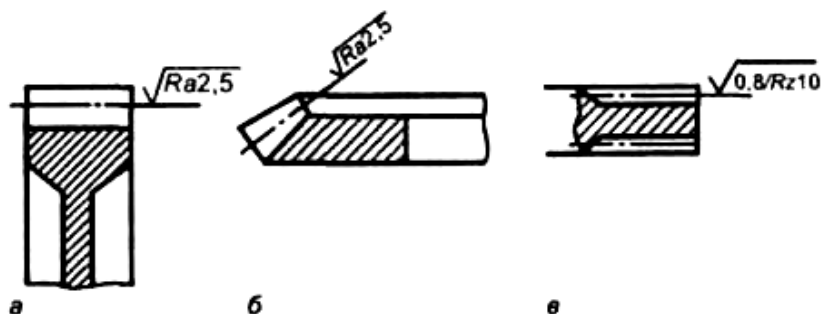


Рисунок 27 – Обозначение шероховатости поверхностей зубьев зубчатых колес
Обозначение шероховатости поверхности профиля резьбы наносят по общим

правилам (рис. 28, а) или условно на выносной линии для указания размера резьбы (рис. 28, б-г), на размерной линии или на ее продолжении (рис. 28, д-ж).

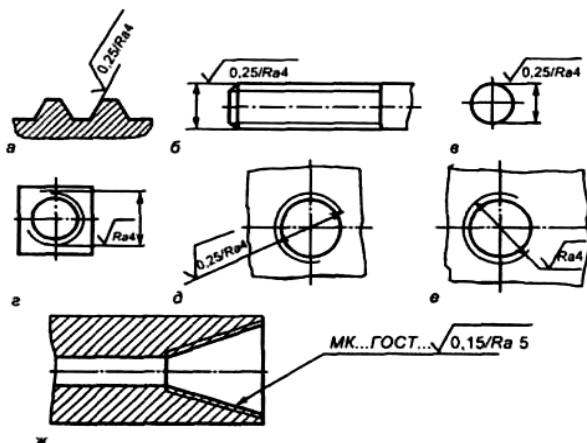


Рисунок 28 – Обозначение шероховатости поверхности профиля резьбы

Если шероховатость поверхностей, образующих контур, должна быть одинаковой, обозначение шероховатости наносят один раз, при этом к обозначению шероховатости добавляют вспомогательный знак (рис. 29). Диаметр вспомогательного знака (окружности) принимается от 4 до 5 мм.

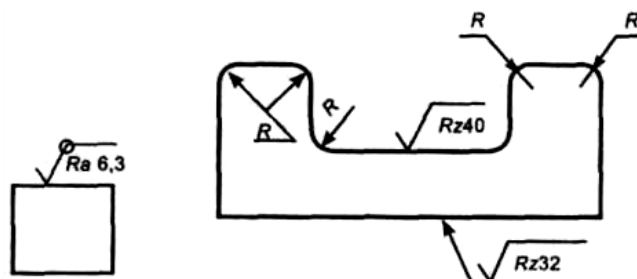


Рисунок 29 – Вспомогательный знак к обозначению шероховатости

9 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ

9.1 Виды и типы схем. В зависимости от видов элементов схемы и связей, входящих в состав изделия (установки), подразделяются схемы на следующие виды с указанием их кодовых обозначений:

- электрические	- Э;	- кинематические	- К;
- гидравлические	- Г;	- энергетические	- Р;
- пневматические	- П;	- деления	- Е;
- газовые	- Х;	- комбинированные	- С.

На схеме одного вида допускается изображать элементы схем другого вида и других устройств, влияющих на работу схемы этого вида. Графические обозначения этих элементов отделяют на схеме штрих-пунктирными линиями и указывают местонахождения этих элементов и необходимые данные.

Элементом схемы является ее часть, выполняющая определенную функцию и которая не может быть разделена на части, имеющие самостоятельное назначение (резистор, трансформатор, насос и т.п.).

В зависимости от основного назначения схемы подразделяют на следующие типы с указанием их кодовых обозначений:

- структурные - 1;	- подключения - 5;
- функциональные - 2;	- общие - 6;
- принципиальные (полные) - 3	- расположения - 7;
- соединений (монтажные) - 4	- объединенные - 8.

9.2 Основные определения. Устройство - совокупность элементов, представляющая единую конструкцию (блок, плата, шкаф), может не иметь в изделии функционального назначения.

Функциональная группа - совокупность элементов, выполняющих в изделии определенную функцию и не объединенных в единую конструкцию.

Установка - условное наименование объекта в энергетических сооружениях, на которые выпускается схема.

Схема структурная - определяет основные функциональные части изделия, их

назначение и взаимосвязи. Цель - общее ознакомление с установкой.

Схема функциональная - разъясняет процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях. Цель - изучение принципа работы установки, для наладки, контроля и ремонта.

Схема принципиальная (полная) - определяет полный состав элементов и связей между ними. Дает детальное представление о принципах работы изделия.

Схема соединений (монтажная) - показывает соединения составных частей изделия (установки) и определяет провода, жгуты, кабели, трубопроводы, которыми выполняют эти соединения, а также места их присоединения и ввода (разъемы, зажимы и т.п.).

Схема подключения - показывает внешние подключения изделия.

Схема общая - определяет составные части комплекса и соединения их между собой.

Схема расположения - определяет относительное расположение составных частей изделия (установки).

9.3 Общие требования

9.3.1 Номенклатура разрабатываемых схем на изделие должна быть минимальной, но достаточной для проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта изделия (установки).

9.3.2 Схемы выполняют на форматах, установленных в ГОСТ 2.301. Выбранный формат определяется объемом и сложностью проектируемого изделия (установки) и должен обеспечить компактное выполнение схемы, не нарушая ее наглядности и удобства пользования ею.

9.3.3 Построение схемы. Схемы выполняют без соблюдения масштаба.

Графические обозначения элементов и соединяющие их линии связи следует располагать на схеме так, чтобы обеспечить наилучшее представление о структуре изделия и взаимодействии его составных частей.

Схемы допускается выполнять в пределах условного контура, упрощенно изображающего конструкцию изделия.

Минимальные расстояния (просветы) между условными графическими

обозначениями - 2 мм, а между параллельными линиями связи - 3 мм.

Устройства, имеющие самостоятельную принципиальную схему, выполняют на схемах в виде фигуры сплошной основной линией. Функциональную группу, не имеющую самостоятельной принципиальной схемы, выполняют из штрихпунктирных основных линий в виде прямоугольника.

При выполнении принципиальной схемы на нескольких листах нумерация позиционных обозначений должна быть сквозной, перечень элементов должен быть общим.

9.4 Графические обозначения. При выполнении схем применяют следующие графические обозначения:

- условные графические обозначения, установленные в стандартах ЕСКД, либо построенные на их основе;

- прямоугольники;

- упрощенные внешние очертания, в том числе аксонометрические.

Возможно использование нестандартных графических обозначений с соответствующими пояснениями.

При наличии вариантов выполнения графических обозначений выбирают один из них, исходя из вида и типа схемы. При этом на всех схемах одного типа должен быть применен один выбранный вариант обозначений.

Условные графические обозначения элементов изображают в размерах, установленных в соответствующих стандартах. Размеры условных графических обозначений, а также толщины линий должны быть одинаковыми на всех схемах для данного изделия (установки).

Все размеры графических обозначений, указанных в стандартах, допускается пропорционально изменять.

Условные графические обозначения элементов изображают на схеме в положении, указанном в ГОСТе. Допускается изображение поворачивать на угол кратный 90° или 45°. Допускается их изображать зеркально повернутыми.

Условные графические обозначения элементов общего назначения приведены в ГОСТ 2.721-74.

9.5 Линии связи. Линии связи выполняют толщиной от 0,2 до 1,0 мм в зависимости от формата схемы и размеров графических обозначения, которые выполняют линиями той же толщины.

Линии связи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков и иметь наименьшее количество изломов и взаимных пересечений. На коротких участках допускаются наклонные отрезки.

Линии связи, переходящие с одного листа на другой, обрывают за пределами изображения схемы (без стрелок). Рядом с обрывом линии связи должно быть указано обозначение или наименование, присвоенное этой линии (например: номер провода, номер трубопровода, наименование сигнала или его сокращенное обозначение и т.п.) и в круглых скобках номер листа схемы, на который переходит данная линия связи.

Линии связи должны быть показаны, как правило, полностью. Допускается в пределах одного листа обрывать линии связи, если они затрудняют чтение схемы. При этом обрывы заканчивают стрелками, около которых указывают характеристики цепей, например, полярность, потенциал, давление, расход жидкости и т.п.

9.6 Перечень элементов. Элементы (устройства, функциональные группы), входящие в изделие и изображенные на схеме, должны иметь обозначения в соответствии со стандартами. Обозначения могут быть буквенные, цифровые и буквенно-цифровые.

Перечень элементов помещают на первом листе схемы или выполняют в виде самостоятельного документа.

Перечень элементов оформляют в виде таблицы без заголовка, как показано на рисунке 30, и заполняют сверху вниз.

15 8 min	Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
20		110	10	
185				

Рисунок 30 – Перечень элементов

В графах таблицы указывают:

- "Поз. обозначение" - позиционное обозначение элементов, устройств, функциональных групп;
- "Наименование" - наименование элемента или функциональной группы; обозначение ГОСТа или технических условий;
- "Кол." - количество элементов или функциональных групп;
- "Примечание" - рекомендуется указывать технические данные элемента, устройства, не содержащиеся в его наименовании.

При выполнении перечня элементов на первом листе схемы его располагают, как правило, над основной надписью. При этом расстояние между перечнем элементов и основной надписью должно быть не менее 12 мм. Продолжение "Перечня" помещают слева от основной надписи, повторяя головку таблицы.

При выпуске перечня элементов в виде самостоятельного документа (формат А4, основные надписи по формам 2 - для первого листа и 2а - для последующих листов по ГОСТ 2.104) его код должен состоять из буквы "П" и кода схемы, к которой выпускается перечень. Так, индекс перечня к гидравлической принципиальной схеме - ПГЗ. При этом в основной надписи после наименования схемы пишут "Перечень элементов".

Элементы в перечень записывают группами в алфавитном порядке буквенных позиционных обозначений. В пределах группы, имеющей одинаковое буквенное обозначение, элементы располагают по возрастанию порядковых номеров.

Между отдельными группами элементов рекомендуется оставлять несколько

незаполненных строк. Элементы одного типа с одинаковыми параметрами, имеющими по схеме последовательные порядковые номера, допускается записывать в одну строку. Например: "Поз. обозначение"

- С8...С12, а "Кол" - 5.

При записи элементов одинакового наименования, отличающихся техническими характеристиками и имеющих одинаковое буквенное позиционное обозначение, допускается в графе "Наименование" записывать общее их наименование и ссылку на ГОСТ или ТУ.

Элементы, относящиеся к устройствам и функциональным группам, записывают отдельно. При этом в графе "Наименование" - наименование устройства или функциональной группы и подчеркивают. Это наименование с обеих сторон должно иметь по одной свободной строке.

Перечень начинают с элементов, не входящих в функциональные группы (устройства). Если в изделии имеется несколько одинаковых устройств, то в перечне указывают количество элементов, входящих в одно устройство (функциональную группу), а количество одинаковых устройств указывают в графе «Кол.» на одной строке с заголовком.

9.7 Текстовая информация. На схемах допускается помещать различные технические данные около графических обозначений (по возможности, справа или сверху), например: номинальные данные, либо на свободной поле схемы - диаграммы, таблицы, циклограммы и т.п.

В надписях на схемах не должны применяться сокращения слов, кроме установленных в стандартах.

Текстовые данные могут быть расположены:

- рядом с графическим обозначением;
- внутри графических обозначений;
- над линиями связи;
- в разрыве линия связи;
- рядом с концами линий связи;
- на свободном поле схемы.

Текстовые данные, относящиеся к линиям, ориентируют параллельно горизонтальным участкам соответствующих линий.

На схеме около графических обозначений элементов могут помещаться соответствующие надписи, знаки - указания к эксплуатации, наладке. Надписи, знаки или графические обозначения, которые должны быть нанесены на изделие, на схеме заключают в кавычки.

На поле схемы над основной надписью допускается помещать необходимые технические указания, например, требования к монтажу, регулировке и т.п.

10 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ (ПО ГОСТ 21.501-93): ВЫПОЛНЕНИЕ ПЛАНА ЗДАНИЯ

Общие сведения

Основные и рабочие чертежи выполняют в чертежно-линейной графике, применяя линии разной толщины, за счет чего достигается необходимая выразительность изображения. При этом элементы, попавшие в разрез, выделяют более толстой линией, а видимые участки за сечением – более тонкой. Наименьшая толщина линий, выполненных в карандаше, принимается ориентировочно 0,3 мм, в туши – 0,2 мм, предельная толщина линии 1,5 мм. Толщина линии выбирается в зависимости от масштаба чертежа и его содержания – плана, фасада, разреза или детали.

Масштабы изображений на чертежах следует выбирать из следующего ряда: для уменьшения -1:2; 1:5; 1:10; 1:20; 1:25; 1:50; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000; 1:2 000; 1:5 000; 1:10 000; для увеличения – 2:1; 10:1; 20:1; 50:1; 100:1.

Выбор масштаба зависит от содержания чертежа (планы, фасады, разрезы, детали) и размеров изображаемого на чертеже объекта. Планы, фасады, разрезы небольших зданий выполняют, как правило, в масштабе 1:50; чертежи больших зданий выполняют в более мелких масштабах, – 1:100 или 1:200; очень крупные промышленные здания иногда требуют масштаба 1:400 – 1:500. Узлы и детали любых зданий выполняют в масштабах 1:2 – 1:25.

Координационные оси, размерные и выносные линии

Координационные оси определяют положение конструктивных элементов здания, размеры шагов и пролетов. Осевые линии наносят штрихпунктирной тонкой линией с длинными штрихами и обозначают марками, которые проставляют в кружках (рис. 31).

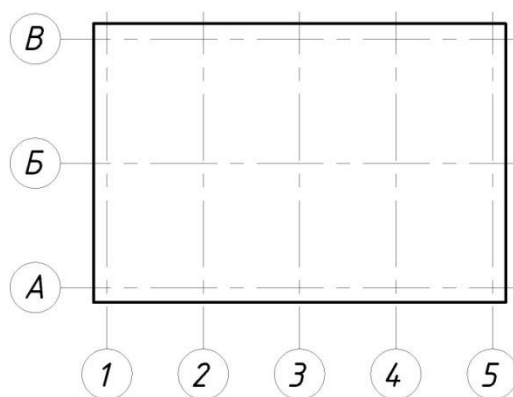


Рисунок 31 – Пример оформления осевых линий и марок

На планах зданий продольные оси, как правило, выносят слева от чертежа, поперечные — снизу. Если расположение осей противоположных сторон плана не совпадает, то их маркировку располагают со всех сторон плана. При этом нумерация делается сквозной. **Поперечные оси маркируют порядковыми арабскими цифрами слева направо, а продольные - прописными буквами русского алфавита (кроме Ё, З, Й, О, Х, Ы, Э) снизу вверх.**

Диаметр кружков должен соответствовать масштабу чертежа: 6 мм — для 1:400 и менее; 8 мм — для 1:200 – 1:100; 10 мм — для 1:50; 12 мм — для 1:25; 1:20; 1:10.

Размер шрифта для обозначения осей должен быть больше размера шрифта размерных чисел, применяемых на чертеже, в 1,5–2 раза. Маркировка осей на разрезах, фасадах, узлах и деталях должна соответствовать плану. Для нанесения размеров на чертеже проводят размерные и выносные линии. Размерные линии (внешние) проводят вне контура чертежа в количестве от двух до четырех в соответствии с характером объекта и стадией проектирования. На первой от чертежа линии обозначают размеры наиболее мелких членений, на следующих — более крупных. На последней размерной линии обозначают общий размер между крайними осями с привязкой этих осей к наружным граням стен. Размерные линии следует наносить так, чтобы не затруднялось чтение самого чертежа. Исходя из этого первую линию проводят на расстоянии от чертежа не ближе 15–21 мм. Расстояние между размерными линиями принимают по 6–8 мм.

Отрезки на размерных линиях, соответствующие размерам наружных элементов стен (окна, простенка и др.), ограничиваются выносными линиями, которые следует наносить, начиная на небольшом расстоянии (3–4 мм) от чертежа,

до пересечения с размерной линией. Места пересечений фиксируют засечками, имеющими уклон 45° . При очень близко расположенных мелких размерах на чертежах деталей и узлов засечки разрешается заменять точками. Размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1–3 мм.

На внутренних размерных линиях обозначают линейные размеры помещений, толщины перегородок и внутренних стен, ширину проемов дверей и др. Эти линии следует проводить на достаточном расстоянии от внутренних граней стен или перегородок, с тем, чтобы не затруднять чтение чертежа.

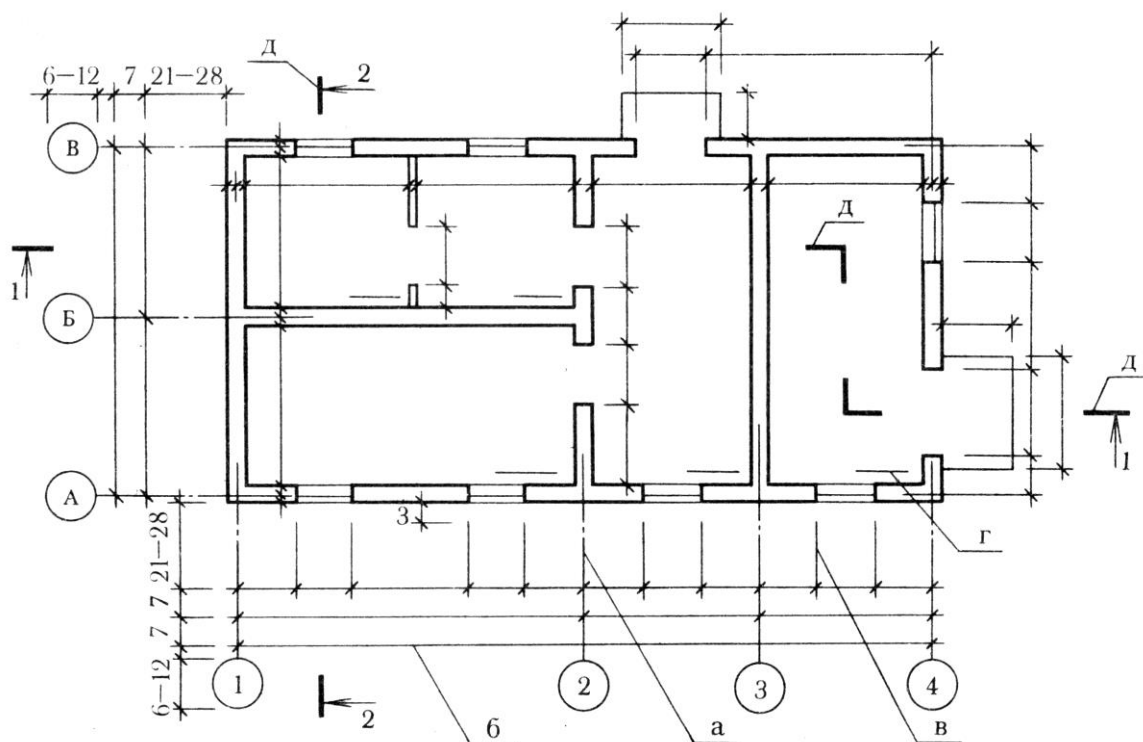


Рисунок 32 – Правила оформления чертежей планов в соответствии с требованиями ЕСКД и СПДС (схематический чертеж):

а – координационные оси; б – размерные линии; в – выносные линии;
г – площадь помещений; д – линии разреза (размеры даны в миллиметрах).

Размерные и выносные линии проводят тонкой сплошной линией. Все размеры проставляют в миллиметрах без обозначения размерности. Числа наносят над размерной линией параллельно ей и по возможности ближе к середине отрезка. Высота цифр выбирается в зависимости от масштаба чертежа и должна быть не менее 2,5 мм при выполнении в туши и 3,5 мм — при выполнении в карандаше.

11 ПРАВИЛА СОЗДАНИЯ ПРЕЗЕНТАЦИИ К ВКР

Презентация – это иллюстрации к выступлению на защите и ни в коем случае не должна с ним совпадать.

Как правило, каждый слайд состоит из трёх частей: заголовок слайда, иллюстрация (схема, диаграмма, рисунок, таблица) и очень краткое описание этой иллюстрации. Несмотря на то, что оформление презентации не оговаривается ни в одном ГОСТ, рекомендуемых студенту для оформления дипломного проекта, существует ряд правил, которых студенту необходимо придерживаться при создании презентации. Касаются эти правила и структуры презентации.

Первый слайд презентации должен содержать ту же информацию, что и титульный лист проекта. Информация должна оформляться тезисно. Презентация должна содержать таблицы, графики. Оформление работы должно быть в нейтральных тонах, чтобы не отвлекать внимание. Главным в презентации должно быть содержание, а не цветовое решение. Презентация должна быть выполнена четко, кратко и лаконично, никаких водных слов и вступлений писать не нужно, это необходимо говорить устно. Только тезисы, результаты исследований и рекомендации. Намного эффективнее использовать яркие графические элементы, которые будут подчеркивать четкую речь.

Основные правила:

1. Количество слайдов презентации для защиты дипломной работы – 12-15. Меньшее количество не позволяет раскрыть смысл излагаемого материала, большее количество превращается в формальное перелистывание страниц.

2. Первый и последний слайды должны быть ПРИМЕРНО одинаковыми. На них указывается полное наименование учебного заведения; тема дипломной работы; ФИО студента; код и наименование профессии/специальности; ФИО руководителя; город; год защиты.

3. Первый слайд представляет комиссии студента его дипломную работу, последний (дублирующий первый) позволяет членам комиссии обратиться к нему по имени.

4. Слайды, расположенные после первого, могут быть распределены следующим образом: объект, предмет, проблема, цель, задачи исследования в

соответствии с текстом защиты. Иногда на слайдах представляется структура дипломной (курсовой) работы, содержание глав, но это не несет смысловой нагрузки. Затем на слайдах представляются графики, таблицы, иллюстрирующие исследование. Каждый слайд должен иметь заголовок вверху.

5. Размер шрифта на слайдах должен быть не менее 28. Заголовки выделяются и пишутся размером шрифта не менее 36. Фон слайда желательно подобрать однотонный. Цвет шрифта - темный на светлом фоне.

6. Текст должен быть грамотным, без орфографических и пунктуационных ошибок.

7. Оформление слайдов должно быть сдержанным. Крайне не рекомендуется использовать яркие цвета и комбинировать большое количество цветов. Контраст между цветами фона и шрифта должен быть ярко выраженным, чтобы при ознакомлении со слайдами не возникли сложности с чтением.

8. Лучше подготовить простую презентацию с простой сменой слайдов (по щелчку).

9. Не применять звуковых эффектов, они мешают выступлению.

10. Презентация ВКР должна быть установлена на компьютер заранее – до начала защиты всей группы. Проверьте до защиты, откроется ли презентация на используемом оборудовании.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пример оформления титульного листа КП

	Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
	Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Екатеринбургский техникум химического машиностроения»
15.02.08 Технология машиностроения КУРСОВОЙ ПРОЕКТ по МДК 01.01. Технологические процессы изготовления деталей машин на тему: «Разработка технологического процесса изготовления детали «Вал»» КП 15.02.08.448.02.00.00 ПЗ Выполнил: студент группы ТМ-448 _____ (подпись) Руководитель: _____ (подпись) Иванов И.И. <u>Мисюрина О.А.</u> Екатеринбург, 2020	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Пример оформления титульного листа ВКР

	Министерство образования и молодежной политики Свердловской области	
	Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Екатеринбургский техникум химического машиностроения»	
15.02.08 Технология машиностроения		
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА		
на тему: «Разработка технологического процесса изготовления детали «Корпус». Программа выпуска 1000 шт. в год»		
ВКР 15.02.08.448.10.00.00 ПЗ		
Выполнил: студент группы ТМ-448	_____	Иванов И.И.
	(подпись)	
Руководитель:	_____	Петров В.В.
	(подпись)	
Рецензент:	_____	Сидоров Д.Д.
	(подпись)	
Нормоконтролер:	_____	Попов А.А.
	(подпись)	
Екатеринбург, 2020		

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Пример оформления содержания

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	6
1.1 Характеристики детали.....	6
1.2 Дефекты детали и причины их возникновения.....	9
1.3 Выбор размера партии деталей.....	10
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	12
2.1 Выбор рационального способа восстановления детали.....	12
2.2 Технологический маршрут.....	13
2.3 Разработка технологических операций устранения дефектов.....	13
2.4 Расчет припусков на механическую обработку.....	15
2.5 Техническое нормирование наплавочных работ.....	15
2.6 Расчет норм времени на станочные работы.....	23
3 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ.....	29
3.1 Особенности авторемонтного производства.....	29
3.2 Производственная структура предприятия.....	31
3.3 Организация технологического процесса на участке.....	33
3.4 Организация рабочих мест и организация труда на рабочих местах.....	34
3.5 Организация контроля качества.....	35
3.6 Расчет годовой трудоемкости работ на участке.....	35
3.7 Расчет количества производственных рабочих.....	36
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	38
4.1 Мероприятия по охране труда.....	38
4.2 Техника безопасности при выполнении производственных процессов.....	41
4.3 Охрана окружающей среды.....	45
5 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	48
5.1 Ремонт валов.....	48
5.2 Монтаж валов.....	60
6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	63
6.1 Определение себестоимости восстановления детали.....	63
6.2 Определение экономической целесообразности восстановления детали...	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	67
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	68
ПРИЛОЖЕНИЕ А Авторемонтное производство.....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Ремонт и монтаж валов.....	70

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Пример оформления списка использованных источников

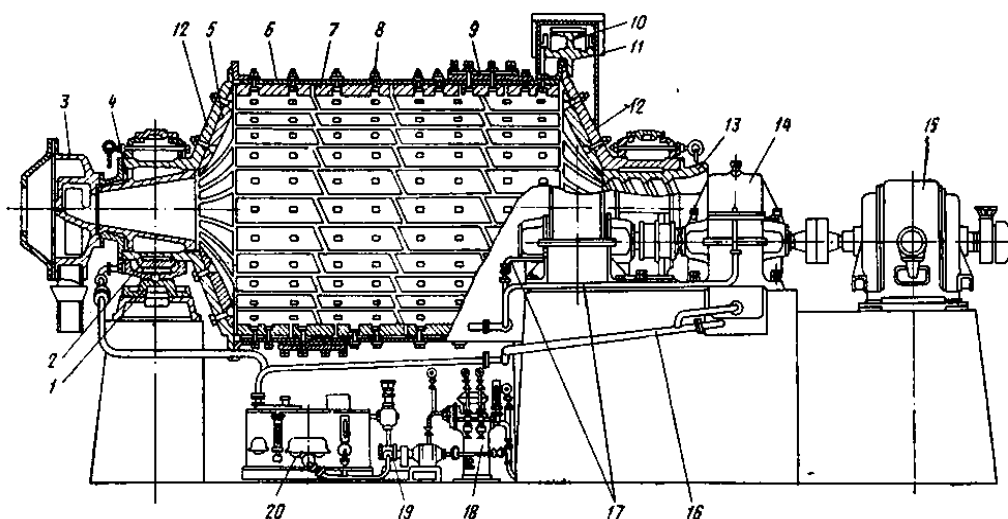
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Апанасенко В. С. и др. Руководство по дипломному проектированию автоэксплуатационных и авторемонтных предприятий. – Минск.: «Вышэйшая школа», 2014. – 128 с.
2. Гаражное и авторемонтное оборудование. Каталог-справочник. – М.: Транспорт, 2016. – 321 с.
3. Гаражное и ремонтное оборудование. – М.: Автотрансиздат, 1962. – 223 с.
4. Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 2015. – 231 с.
5. Салов А. И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Учебник для студентов автомот.-дор. вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1985. – 351 с.
6. Суханов Б. Н. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Пособие по дипломному проектированию/Б. Н. Суханов, И. О. Борzych, Ю. Ф. Бедарев. – М.: Транспорт, 2011. – 159 с.: ил., табл.
7. Техническая эксплуатация автомобилей. Под ред. Крамаренко Г. В. Изд-во «Транспорт», 2013. – 440 с.
8. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/Е. С. Кузнецов, В. П. Воронов, А. П. Болдин и др.; Под ред. Е. С. Кузнецова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 2015. – 413 с.
9. Технологическая карта технического обслуживания автомобиля Зил-158. М.: Транспорт, 1984. – 280 с.
10. Якубовский Ю. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды: Пер. с пол. – М.: Транспорт, 1979. – 198 с.

					ВКР 23.01.03.306.04.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Пример выполнения рисунка в пояснительной записке



1- опорная плита; 2- главный подшипник; 3- питатель; 4, 13- загрузочная и разгрузочная горловины; 5,7- футеровка крышки и барабана; 6- барабан; 8- футеровочный болт; 9- люк; 10- зубчатый венец; 11-кожух; 12- крышка; 14- редуктор; 15- электродвигатель; 16- сливной маслопровод; 17- нагнетательный маслопровод; 18- фильтр-холодильник; 19- маслосос; 20- маслобак

Рисунок 2 – Шаровая мельница с центральной разгрузкой

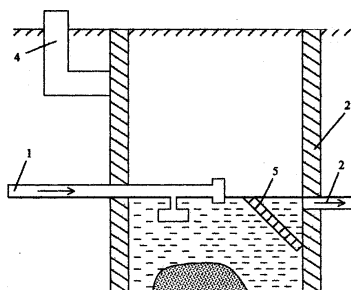


Рисунок 8 – Схема грязеуловителя:

- 1 - труба для подвода воды с мойки;
- 2 - емкость для сточных вод;
- 3 - сточная труба;
- 4 - отдушина;
- 5 - водослив.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР 23.01.03.306.04.00.00 ПЗ

Лист

59

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Пример оформления пояснительной записки

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ АТП

2.1 Выбор исходных данных

Для расчета производственной программы и объема работ АТП необходимы следующие исходные данные: тип и количество подвижного состава, среднесуточный пробег автомобилей и их техническое состояние, дорожные и природно-климатические условия эксплуатации, режим работы подвижного состава и режимы ТО и ТР.

Таблица 2 – Исходные данные по ООО «Транс Плюс»

№	Тип подвижного состава	Количество	Условия эксплуатации	Среднесуточный пробег
1	ЗИЛ	40	III	209
2	ГАЗ	75		67

2.2 Расчет производственной программы по ТО

2.2.1 Расчет программы для автомобилей «ГАЗ»

Число технических воздействий на один автомобиль за цикл определяем отношением циклового пробега к пробегу до данного вида воздействия. Так как цикловой пробег принят равным пробегу автомобиля до капитального ремонта, то число КР одного автомобиля за цикл будет равно единице. Очередное последнее за цикл ТО-2 не проводится, и автомобиль направляется в КР. В ТО-2 входит обслуживание ТО-1, которое выполняется одновременно с ТО-2. поэтому в данном расчете число ТО-1 за цикл не включает обслуживания ТО-2. Периодичность выполнения ежедневных обслуживаний принята равной среднесуточному пробегу:

Число КР:

$$N_k = L_{ц} / L_k = L_{к} / L_k ; \quad (1)$$

$$N_k = 300000 / 300000 = 1;$$

					ВКР 23.01.03.306.08.00.00 ПЗ	Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Кодовые обозначения индекса документов

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы.

ГОСТ 21.101-79 СПДС. Основные требования к рабочим чертежам.

Таблица Ж.1 – Кодовые обозначения

Код	Наименование	Марка	Наименование
СБ	Сборочный чертеж	ГП	Генеральный план
ВО	Чертеж общего вида	ТХ	Технология производства
ТЧ	Теоретический чертеж	ТК	Технологические
ГЧ	Габаритный чертеж		коммуникации
МЧ	Монтажный чертеж	ЭС	Электроснабжение
МЭ	Электромонтажный чертеж	ЭО	Электрическое освещение
ПЗ	Пояснительная записка	ЭМ	Силовое
РР	Расчеты		электрооборудование
ТБ	Таблицы	ГС	Газоснабжение
ТС	Тепловые сети	СС	Связь и сигнализация
КМ	Конструкции металлические		
СХЕМЫ			
Э_	Электрические	_1	Структурные
Г_	Гидравлические	_2	Функциональные
П_	Пневматические	_3	Принципиальные (полные)
К_	Кинематические	_4	Соединений (монтажные)
Р_	Энергетические	_5	Подключения
С_	Комбинированные	_6	Общие